

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-162756

(43)Date of publication of application : 18.06.1999

(51)Int.Cl.

H01F 30/00

H01F 27/28

H01F 27/36

H01F 30/02

(21)Application number : 09-324715

(71)Applicant : MATTSU KK

(22)Date of filing : 26.11.1997

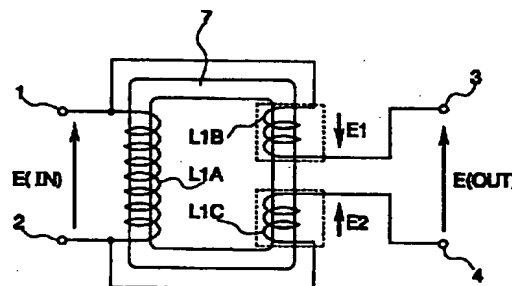
(72)Inventor : MATSUMOTO YASUSHI

(54) TRANSFORMER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transformer which is provided with a function of preventing noise and power source higher harmonics which reflow from a power supply charge to a power source line, and also a power saving function of reducing power consumption of the power supply charge.

SOLUTION: Reference numeral L1A is a main winding. Numerals L1B and L1C are auxiliary windings. Numerals 1-4 are winding terminals. Numerals 5 and 6 are electrostatic shield members. Numeral 7 is a core. Numeral E(IN) is input voltage and is connected to a power-frequency single phase two-line power source. Voltages E1 and E2 induced by the auxiliary windings L1B and L1C is about 30% of the input voltage E(IN) and is set $E1=E2$ in this case. Accordingly, the output voltage E(OUT) and the input voltage E(IN) is the same. Different electronic apparatuses or electrical apparatuses are connected to the rear stage of the output terminals 3 and 4.



*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the transformer of the single phase two-wire system equipped with the 1st input terminal, the 2nd input terminal and the 1st output terminal, and the 2nd output terminal While being the main winding which has said 1st input terminal connected to single phase two-wire system AC power supply, and said 2nd input terminal, and said main winding and the coil which has a common magnetic path and connecting one terminal to said 1st input terminal While other-end children are the 1st subcoil connected to said 1st output terminal, and said main winding and the coil which has a common magnetic path and one terminal is connected to said 2nd input terminal The transformer characterized by providing the shielding member which covers to electrostatic the 2nd subcoil with which it connects with said 2nd output terminal, and an other-end child produces the electromotive force of opposition with said 1st subcoil, said 1st subcoil, and said 2nd subcoil, respectively.

[Claim 2] In the transformer of the single phase two-wire system equipped with the 1st input terminal, the 2nd input terminal and the 1st output terminal, and the 2nd output terminal While being the main winding which has said 1st input terminal connected to single phase two-wire system AC power supply, and said 2nd input terminal, and said main winding and the coil which has a common magnetic path and connecting one terminal to said 1st input terminal While other-end children are the 1st subcoil connected to said 1st output terminal, and said main winding and the coil which has a common magnetic path and one terminal is connected to said 2nd input terminal An other-end child possesses the shielding member which covers to electrostatic the 2nd subcoil connected to said 2nd output terminal, said 1st subcoil, and said 2nd subcoil, respectively. The transformer characterized by connecting so that both the electromotive force in said the 1st and said 2nd subcoil may become the electromotive force and additive polarity of said main winding.

[Claim 3] The transformer characterized by having set up equally the magnitude of the electromotive force by said 1st subcoil, and the magnitude of the electromotive force by said 2nd subcoil, or setting up with predetermined size relation in a transformer according to claim 1 or 2.

[Claim 4] In the transformer of the single phase two-wire system which wound the primary coil and the secondary coil on the common core A connection means to connect the 1st input terminal which is one terminal of said primary coil, and the middle point of said secondary coil, The 1st capacitor and 2nd capacitor which were connected, respectively between the 2nd input terminal which is an other-end child of said primary coil, and the 1st output terminal and the 2nd output terminal which are a terminal of said secondary coil, The transformer characterized by providing the shielding member which covers either said primary coil or said secondary coil electrostatic.

[Claim 5] In the transformer of the single phase two-wire system which isolates a secondary a primary side by winding a primary coil and a secondary coil on a common core The coupling capacitor which connects the 1st input terminal which is one terminal of said primary coil, and the middle point of said secondary coil, The 1st capacitor and 2nd capacitor which were connected, respectively between the 2nd input terminal which is an other-end child of said

primary coil, and the 1st output terminal and the 2nd output terminal which are a terminal of said secondary coil, The transformer characterized by providing the shielding member which covers either said primary coil or said secondary coil electrostatic.

[Claim 6] The transformer characterized by making output voltage of said secondary coil equal to the input voltage of said primary coil, or setting up in a transformer according to claim 4 or 5 lower than this input voltage.

[Claim 7] In the transformer of the single phase 3 line type equipped with the 1st input terminal, a neutral-line input terminal, the 2nd input terminal and the 1st output terminal, a neutral-line output terminal, and the 2nd output terminal The 1st main winding which has said 1st input terminal connected to single phase 3 line type AC power supply, said neutral-line input terminal, and said 2nd input terminal, The 2nd main winding which has three input terminals which are said 1st main winding and the coil which has a common magnetic path, and are connected with said 1st input terminal, said neutral-line input terminal, and said 2nd input terminal at juxtaposition, respectively, While being said the 1st and said 2nd main winding, and the coil with 2 terminals which has a common magnetic path and connecting one terminal to said 2nd input terminal in said 1st main winding among these two terminals Other-end children are the 1st subcoil connected to said 2nd output terminal, and said the 1st and said 2nd main winding, and the coil with 2 terminals which has a common magnetic path. While one terminal is connected to the terminal by the side of said 1st input terminal in said 2nd main winding among these two terminals The shielding member to which an other-end child covers to electrostatic the 2nd subcoil connected to said 1st output terminal, said 1st subcoil, and said 2nd subcoil, respectively, The path cord which combines said neutral-line input terminal and said neutral-line output terminal is provided. The transformer characterized by connecting so that the 1st output voltage between said neutral-line output terminal and said 1st output terminal and the 2nd output voltage between said neutral-line output terminal and said 2nd output terminal may become lower than the line voltage of said 3 line type AC power supply, respectively.

[Claim 8] In the transformer of the single phase 3 line type equipped with the 1st input terminal, a neutral-line input terminal, the 2nd input terminal and the 1st output terminal, a neutral-line output terminal, and the 2nd output terminal The 1st main winding which has said neutral-line input terminal with which it connects with the neutral line of single phase 3 line type AC power supply, and one electrical-potential-difference line, and said 1st input terminal, The 2nd main winding which is a coil which has said neutral-line input terminal with which it connects with said neutral line of said single phase 3 line type AC power supply, and the electrical-potential-difference line of another side, and said 2nd input terminal, and has said 1st main winding and a common magnetic path, While being said the 1st and said 2nd main winding, and the coil with 2 terminals which has a common magnetic path and connecting one terminal to said 1st input terminal in said 1st main winding among these two terminals Other-end children are the 1st subcoil connected to said 1st output terminal, and said the 1st and said 2nd main winding, and the coil with 2 terminals which has a common magnetic path. While one terminal is connected to said 2nd input terminal in said 2nd main winding among these two terminals The shielding member to which an other-end child covers to electrostatic the 2nd subcoil connected to said 2nd output terminal, said 1st subcoil, and said 2nd subcoil, respectively, The path cord which combines said neutral-line input terminal and said neutral-line output terminal is provided. The transformer characterized by connecting so that the 1st output voltage between said neutral-line output terminal and said 1st output terminal and the 2nd output voltage between said neutral-line output terminal and said 2nd output terminal may become lower than the line voltage of said 3 line type AC power supply, respectively.

[Translation done.]

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the transformer of the single phase two-wire system equipped with the function which inhibits the noise and power-source higher harmonic which flow back from power loads, such as electronic equipment, to power-source Rhine, or a single phase 3 line type.

[0002]

[Description of the Prior Art] various kinds, such as a power unit which generates the electronic equipment which continued till recent years and was equipped with the switching regulator or a home electrical machinery and apparatus and the information processor which produces EMI (electromagnetic interference) and RFI (radio-frequency interference), a still more powerful spike nature noise, and a power-source higher harmonic wave, electronic equipment which built in the inverter, or a power device, — various device and equipments are increasingly used in a general and extensive field.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, many power-source higher harmonics which have the frequency of the integral multiple of a power line period (50Hz, 60Hz) are increasingly included with the spread of electronic equipment or information management systems in power-source Rhine of these devices. It is generated, when the electronic equipment itself or the information management system itself becomes a cause and it makes the load current of a basic power line period distorted, and this power-source higher harmonic continues especially till recent years, and the oddth power-source higher harmonics (namely, a 3rd power-source higher harmonic, a 5th power-source higher harmonic, a 7th power-source higher harmonic, etc.) are increasing it.

[0004] If many these power-source higher harmonics to power-source Rhine come to be included, since it will become what has a supply voltage wave abnormal also for a general user in addition to the macro-problem that generation of heat, breakage, etc. inconvenient for transmission system may be brought about, the problem that various device troubles can be invited arises.

[0005] Furthermore, since various kinds of noises generated from electronic equipment etc. will do the above-mentioned inductive disturbance to other electronic equipment or communication equipment etc., it is also the factor which checks normal device actuation.

[0006] Moreover, for the user (works or a paperwork site is also included) itself, when the number of the devices which should be used increases, aiming at control of consumed electric power is also being set to one of the important technical problems.

[0007] such a problem — receiving — the Public Utilities Department, the Agency of Natural Resources and Energy, the Ministry of International Trade and Industry, — "household electric appliances and a general-purpose article harmonic restraint cure guideline" (September, Heisei 6) — publishing — moreover, corporation Japan Electronic Industry Development Association has announced "the implementation plan (proposal) of household electric appliances and a general-purpose article harmonic restraint cure guideline" (February 17, Heisei 7).

[0008] However, he is trying for a steep load current wave not to arise by using the device which amends a power-source wave using an active filter expensive in removing power-source harmonic content, or devising the rectifier circuit inside a power source itself by carrying out the series connection of the parallel resonant circuit aligned with the frequency of a power-source higher harmonic to a power load actually also to the problem of a power-source higher harmonic and a noise social-problem-ized halfway in this way.

[0009] Furthermore, in order to reduce the power consumption of electronic equipment or a power device, the present condition is the "knot electrical machinery" electrical machinery [so-called] Not being what can get interested in any way directly [for the user of individual level / seen from a cost side] as the large-scale power-requirements person having power receiving facilities etc. being another although the product which stated energy saving and power-saving

consumption by the becoming name is marketed from two or more manufacturers.

[0010] Therefore, the purpose of this invention is to offer the transformer combined and equipped also with the energy saving function which reduces the power consumption of the power load in view of an above-mentioned point in addition to the function which inhibits the noise and power-source higher harmonic which flow back from power loads, such as electronic equipment, to power-source Rhine.

[0011] It has the coil configuration of simple and small single phase two-wire system or a single phase 3 line type, although attachment and detachment between a source power supply, electronic equipment, etc. are free, while inhibiting effectively the noise and power-source higher harmonic which flow back from power loads, such as electronic equipment, to power-source Rhine moreover if needed, it combines, and other purposes of this invention have also reduced the consumed electric power of the power load to offer the transformer made possible.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the transformer concerning this invention is equipped with the following configuration.

[0013] In addition, parenthesis writing shown below illustrates correspondence relation with the sign or number indicated in the drawing explained in full detail behind.

[0014] In the transformer of the single phase two-wire system with which the 1st gestalt of this invention was equipped with the 1st input terminal (1), the 2nd input terminal (2) and the 1st output terminal (3), and the 2nd output terminal (4) as shown in drawing 1 The main winding which has said 1st input terminal (1) connected to single phase two-wire system AC power supply, and said 2nd input terminal (2) (L1A), While being said main winding (L1A) and the coil which has a common magnetic path and connecting one terminal to said 1st input terminal (1) While other-end children are the 1st subcoil (L1B) connected to said 1st output terminal (3), and said main winding (L1A) and the coil which has a common magnetic path and one terminal is connected to said 2nd input terminal (2) The 2nd subcoil with which it connects with said 2nd output terminal (4), and an other-end child produces the electromotive force of opposition with said 1st subcoil (L1B) (L1C), The shielding member (5 6) which covers said 1st subcoil (L1B) and said 2nd subcoil (L1C) to electrostatic, respectively is provided.

[0015] In the transformer of the single phase two-wire system with which the 2nd gestalt of this invention was equipped with the 1st input terminal (21), the 2nd input terminal (22) and the 1st output terminal (23), and the 2nd output terminal (24) as shown in drawing 18 The main winding which has said 1st input terminal (21) connected to single phase two-wire system AC power supply, and said 2nd input terminal (22) (L2A), While being said main winding (L2A) and the coil which has a common magnetic path and connecting one terminal to said 1st input terminal (21) While other-end children are the 1st subcoil (L2B) connected to said 1st output terminal (23), and said main winding (L2A) and the coil which has a common magnetic path and one terminal is connected to said 2nd input terminal (22) The 2nd subcoil with which the other-end child is connected to said 2nd output terminal (24) (L2C), The shielding member (25 26) which covers said 1st subcoil (L2B) and said 2nd subcoil (L2C) to electrostatic, respectively is provided. Connection (E(OUT) =E1+E2) is carried out so that both the electromotive force in said the 1st and said 2nd subcoil (L2B, L2C) may become the electromotive force and additive polarity of said main winding (L2A).

[0016] In the transformer (drawing 1 , drawing 18) by the 1st or 2nd gestalt mentioned above here It is suitable to set up equally the magnitude of the electromotive force (E1) by said 1st subcoil (L1B, L2B) and the magnitude of the electromotive force (E2) by said 2nd subcoil (L1C, L2C), or to set up with predetermined size relation.

[0017] In the transformer of the single phase two-wire system with which the 3rd gestalt of this invention wound the primary coil (L3A) and the secondary coil (L3B) on the common core (37) as shown in drawing 22 The 1st input terminal which is one terminal of said primary coil (L3A) (31), A connection means to connect the middle point (M) of said secondary coil (L3B) (38), The 2nd input terminal which is an other-end child of said primary coil (L3A) (32), The 1st capacitor (C1) and 2nd capacitor (C2) which were connected, respectively between the 1st output terminal (33) and the 2nd output terminal (34) which are a terminal of said secondary coil (L3B), The shielding

member (35) which covers either said primary coil (L3A) or said secondary coil (L3B) electrostatic is provided.

[0018] In the transformer of the single phase two-wire system which isolates a secondary a primary side when the 4th gestalt of this invention winds a primary coil (L4A) and a secondary coil (L4B) on a common core (47), as shown in drawing 35 The 1st input terminal which is one terminal of said primary coil (L4A) (42), The coupling capacitor which connects the middle point (M) of said secondary coil (L4B) (C3), The 2nd input terminal which is an other-end child of said primary coil (L4A) (41), The 1st capacitor (C1) and 2nd capacitor (C2) which were connected, respectively between the 1st output terminal (43) and the 2nd output terminal (44) which are a terminal of said secondary coil (L4B), The shielding member (45) which covers either said primary coil (L4A) or said secondary coil (L4B) electrostatic is provided.

[0019] It is suitable to make output voltage (E (OUT)) of said secondary coil (L3B, L4B) equal to the input voltage (E (IN)) of said primary coil (L3A, L4A), or to set up here in the transformer (drawing 22 , drawing 35) by the 3rd or 4th gestalt mentioned above, lower than this input voltage (E (IN)).

[0020] As the 5th gestalt of this invention is shown in drawing 37 , the 1st input terminal (51), In the transformer of the single phase 3 line type equipped with a neutral-line input terminal (52), the 2nd input terminal (53) and the 1st output terminal (54), a neutral-line output terminal (55), and the 2nd output terminal (56) The 1st main winding which has said 1st input terminal (51) connected to single phase 3 line type AC power supply, said neutral-line input terminal (52), and said 2nd input terminal (53) (LL5A), They are said 1st main winding (LL5A) and the coil which has a common magnetic path. The 2nd main winding which has three input terminals connected with said 1st input terminal (51), said neutral-line input terminal (52), and said 2nd input terminal (53) at juxtaposition, respectively (LL5B), While being said the 1st and said 2nd main winding (LL5A, LL5B), and the coil with 2 terminals which has a common magnetic path and connecting one terminal to said 2nd input terminal (53) in said 1st main winding (LL5A) among these two terminals The 1st subcoil with which the other-end child is connected to said 2nd output terminal (56) (L5A), They are said the 1st and said 2nd main winding (LL5A, LL5B), and the coil with 2 terminals which has a common magnetic path. While one terminal is connected to the terminal by the side of said 1st input terminal (51) in said 2nd main winding (LL5B) among these two terminals The 2nd subcoil with which the other-end child is connected to said 1st output terminal (54) (L5B), The shielding member which covers said 1st subcoil (L5A) and said 2nd subcoil (L5B) to electrostatic, respectively (58 59), The path cord (NL) which combines said neutral-line input terminal (52) and said neutral-line output terminal (55) is provided. The 1st output voltage between said neutral-line output terminal (55) and said 1st output terminal (54) (E2-e2), And it connects so that the 2nd output voltage (E1-e1) between said neutral-line output terminal (55) and said 2nd output terminal (56) may become lower than the line voltage (E2, E1) of said 3 line type AC power supply, respectively.

[0021] As the 6th gestalt of this invention is shown in drawing 40 , the 1st input terminal (63), In the transformer of the single phase 3 line type equipped with a neutral-line input terminal (62), the 2nd input terminal (61) and the 1st output terminal (66), a neutral-line output terminal (65), and the 2nd output terminal (64) The 1st main winding which has said neutral-line input terminal (62) with which it connects with the neutral line of single phase 3 line type AC power supply, and one electrical-potential-difference line, and said 1st input terminal (63) (LL6A), It is the coil which has said neutral-line input terminal (62) with which it connects with said neutral line of said single phase 3 line type AC power supply, and the electrical-potential-difference line of another side, and said 2nd input terminal (61). Said 1st main winding (LL6A) and the 2nd main winding which has a common magnetic path (LL6B), While being said the 1st and said 2nd main winding (LL6A, LL6B), and the coil with 2 terminals which has a common magnetic path and connecting one terminal to said 1st input terminal (63) in said 1st main winding (LL6A) among these two terminals The 1st subcoil with which the other-end child is connected to said 1st output terminal (66) (L6A), While being said the 1st and said 2nd main winding (LL6A, LL6B), and the coil with 2 terminals which has a common magnetic path and connecting one terminal to said 2nd input terminal (61) in said 2nd main winding (LL6B) among these two terminals The 2nd

subcoil with which the other-end child is connected to said 2nd output terminal (64) (L6B). The shielding member which covers said 1st subcoil (L6A) and said 2nd subcoil (L6B) to electrostatic, respectively (68 69). The path cord (NL) which combines said neutral-line input terminal (62) and said neutral-line output terminal (65) is provided. The 1st output voltage (E1-e1) between said neutral-line output terminal (65) and said 1st output terminal (66). And it connects so that the 2nd output voltage (E2-e2) between said neutral-line output terminal (65) and said 2nd output terminal (64) may become lower than the line voltage (E1, E2) of said 3 line type AC power supply, respectively.

[0022]

[Embodiment of the Invention] (Gestalt 1 of operation) The circuit and drawing 2 which show the single phase two-wire system transformer by the gestalt of the 1st operation with which drawing 1 applied this invention show the equal circuit of drawing 1. As for a coil terminal, and 5 and 6, for main-winding, L1B, and L1C, in both [these] drawings, a subcoil, 1, or 4 is [L1A / an electrostatic shield member and 7] a core. Moreover, E (IN) is input voltage and is connected to the commercial single phase two-wire system power source. secondary -- the magnitude of the electrical potential differences E1 and E2 by which induction is carried out to coil L1B and L1C is about 30% of input voltage E (IN), and, in the case of the gestalt of this operation, it is set as E1=E2. Therefore, output voltage E (OUT) and input voltage E (IN) become the same magnitude so that clearly also from the equal circuit shown in drawing 2 R> 2.

[0023] Various kinds of electronic equipment or electrical machinery and apparatus (not shown) are connected to the latter part of output terminals 3 and 4.

[0024] That is, the transformer by the gestalt of operation of the 1st of this invention is a transformer of the single phase two-wire system equipped with the 1st input terminal 1, the 2nd input terminal 2 and the 1st output terminal 3, and the 2nd output terminal 4, as shown in drawing 1. Main-winding L1A of this transformer has the 1st input terminal 1 and the 2nd input terminal 2 which are connected to single phase two-wire system AC power supply. Moreover, 1st subcoil L1B is a coil which has main-winding L1A and a common magnetic path, and while one terminal is connected to the 1st input terminal 1, the other-end child is connected to said 1st output terminal 3. Furthermore, 2nd subcoil L1C is a coil which has main-winding L1A and a common magnetic path, while one terminal is connected to the 2nd input terminal 2, the other-end child is connected to the 2nd output terminal 4, and 1st subcoil L1B produces the electromotive force of opposition. The shielding members 5 and 6 have covered 1st subcoil L1B and 2nd subcoil L1C to electrostatic, respectively.

[0025] Next, the concrete electrical characteristics of the gestalt of this operation are explained.

[0026] Drawing 3 is the frequency-characteristics Fig. showing the power supply terminal active jamming electrical potential difference which the electric drill equipped with a certain series wound motor itself generates essentially. In order to obtain the measured value of drawing 3, it is Publication of CISPR (international wireless trauma Special Committees). The system of measurement shown in (A) of drawing 42 based on 11 (class A) etc. was used. That is, the false power circuit network 104 is inserted between the electric drill which is EUT (a sample offering device or device under test)100, and AC power (50 Hertz, 100 volts of AC) 102. This false power circuit network 104 is well-known equipment used in order to standardize measurement of the conducted-interference wave emitted through a power-source line from EUT (sample offering device)100. While avoiding that an unnecessary outpatient department signal flows into the sample offering device 100 by removing the line noise of AC power 102 or an external power The function to lead only the noise which fixes the impedance when seeing AC power 102 from the sample offering device 100, and is emitted from the sample offering device 100 to a spectrum analyzer 106 is achieved. It sets in the gestalt of this operation and is a product made from ROHDE&SCHWARZ as a false power circuit network 104. ESH2-Z5 were used. Moreover, it is HEWLETT as a spectrum analyzer 106. Product made from PACKARD 8566B was used. 108 of drawing 42 is a data processor (CPU), and 110 is a printer.

[0027] In addition, in the following explanation, all measurement of a power supply terminal active jamming electrical potential difference shall be performed according to the system of

measurement shown in (A) of drawing 42 .

[0028] Drawing 4 is the property Fig. showing the power supply terminal active jamming electrical potential difference obtained as a result, when the electric drill stated to the output terminals 3 and 4 of the transformer ($E(IN) = 100V$, $E1=E2=30V$, $E(OUT) = 100V$) shown in drawing 1 by drawing 3 is connected. If this Fig. is compared with drawing 3 , the noise depressor effect of the transformer shown in drawing 1 is remarkable so that clearly.

[0029] Drawing 5 is the property Fig. having shown the power-source higher-harmonic current which a certain switching power supply itself generates essentially. (B) of drawing 4242 is EN in order to measure this power-source higher-harmonic current. 60 555 Part The system of measurement based on 2 etc. is shown.

[0030] For an AC power (50 Hertz, 100 volts of AC), and 204, as for power-source higher-harmonic-wave amperometry equipment and 208, in (B) of drawing 42 , a false power circuit network and 206 are [the switching power supply whose 200 is a sample offering device, and 202 / a data processor and 210] printers. In the gestalt of this operation, Kikusui Electronics LIN31-PCR was used as a false power circuit network 204. Moreover, company PCR-2000with remote control option card RCO2-PCR-L L was used as power-source higher-harmonic amperometry equipment 206.

[0031] In addition, in the following explanation, all measurement of a power-source higher-harmonic current shall be performed according to the system of measurement shown in (B) of drawing 42 .

[0032] Drawing 6 is the property Fig. showing the power-source higher-harmonic current when connecting the switching power supply stated to the output terminals 3 and 4 of the transformer ($E(IN) = 100V$, $E1=E2=30V$, $E(OUT) = 100V$) shown in drawing 1 by drawing 5 . If this Fig. is compared with drawing 5 , the removal effectiveness of the power-source higher-harmonic current of the transformer shown in drawing 1 $R > 1$ is remarkable so that clearly.

[0033] Drawing 7 is the property Fig. having shown the power-source higher-harmonic current which a certain inverter fluorescent lamp itself generates essentially.

[0034] Drawing 8 is the property Fig. showing the power-source higher-harmonic current when connecting the inverter fluorescent lamp stated to the output terminals 3 and 4 of the transformer ($E(IN) = 100V$, $E1=E2=30V$, $E(OUT) = 100V$) shown in drawing 1 by drawing 7 . If this Fig. is compared with drawing 7 , the removal effectiveness of the power-source higher-harmonic current of the transformer shown in drawing 1 is remarkable so that clearly.

[0035] Drawing 9 is the frequency-characteristics Fig. showing the power supply terminal active jamming electrical potential difference which the electric drill equipped with a certain series wound motor itself generates essentially (it has the almost same property as drawing 3).

[0036] Drawing 10 is the property Fig. showing the power supply terminal active jamming electrical potential difference when connecting the electric drill stated to the output terminals 3 and 4 of the transformer ($E(IN) = 100V$, $E1=E2=30V$, $E(OUT) = 100V$) shown in drawing 1 without shielding by drawing 9 . Also when this Fig. was compared with drawing 9 and shielding 5 and 6 is removed so that clearly, the noise depressor effect of the transformer shown in drawing 1 is remarkable.

[0037] Drawing 11 is the property Fig. showing the power supply terminal active jamming electrical potential difference when connecting the electric drill stated to the output terminals 3 and 4 of the transformer ($E(IN) = 100V$, $E1=E2=30V$, $E(OUT) = 100V$) shown in drawing 1 with shielding by drawing 9 . When this Fig. was compared with drawing 9 and shielding 5 and 6 is added so that clearly, the noise depressor effect of the transformer shown in drawing 1 is more remarkable.

[0038] Drawing 12 is the property Fig. having shown the power-source higher-harmonic current which a certain switching power supply itself generates essentially (it has the almost same property as drawing 5).

[0039] Drawing 13 shows the detailed data of drawing 12 .

[0040] Drawing 14 is the property Fig. showing the power-source higher-harmonic current when connecting the switching power supply stated to the output terminals 3 and 4 of the transformer ($E(IN) = 100V$, $E1=E2=30V$, $E(OUT) = 100V$) shown in drawing 1 by drawing 12 . Drawing 15 shows

the detailed data of drawing 14 . If this drawing 14 and drawing 5 are compared, the removal effectiveness of the power-source higher-harmonic current of the transformer shown in drawing 1 is remarkable so that clearly.

[0041] Drawing 16 is the property Fig. showing the power-source higher-harmonic current when connecting the switching power supply stated to the output terminals 3 and 4 of the transformer ($E(IN) = 100V$, $E1=E2=50V$, $E(OUT) = 100V$) shown in drawing 1 by drawing 12 . Although this Fig. is the measured value at the time of being referred to as $E1=E2=50V$, if drawing 5 is compared, the removal effectiveness of the power-source higher-harmonic current of the transformer shown in drawing 1 is remarkable so that clearly.

[0042] Drawing 17 shows the detailed data of drawing 16 .

[0043] In addition, although the case where the magnitude of the electromotive force ($E1$) by 1st subcoil L1B and the magnitude of the electromotive force ($E2$) by 2nd subcoil L1C were set up equally was explained in the transformer (drawing 1) by the 1st gestalt mentioned above with reference to drawing 1 - drawing 17 By setting it as predetermined size relation (namely, $E1 = E2$, for example, $E1=30$ volt, $E2=35$ volt), it is possible to make output voltage $E(OUT)$ into 100 volts or less (namely, $E(IN) > E(OUT)$, for example, $E(OUT) = 95$ volts). This enables it to heighten more the power-saving effectiveness over the power load of an electrical machinery and apparatus.

[0044] (Gestalt 2 of operation) The circuit and drawing 19 to which drawing 18 applied this invention and which show the gestalt of the 2nd operation show the equal circuit of drawing 18 . Although it is the same as that of the gestalt of the 1st operation, in the transformer of drawing 1 , the points of having explained fundamentally the gestalt of the operation explained here previously and that additive polarity connection of both $E1$ and $E2$ is made (namely, output voltage $E(OUT) = 100V + 50V + 50V$; $E1=E2=50V$) differ.

[0045] When it states more concretely, the gestalt of operation of the 2nd of this invention As shown in drawing 18 , it is the transformer of the single phase two-wire system equipped with the 1st input terminal 21, the 2nd input terminal 22 and the 1st output terminal 23, and the 2nd output terminal 24. (1) While being the coil which has main-winding L2A which has the 1st input terminal 21 and the 2nd input terminal 22 which are connected to single phase two-wire system AC power supply, (2) main-winding L2A, and a common magnetic path and connecting one terminal to the 1st input terminal 21 While an other-end child is the coil which has 1st subcoil L2B connected to the 1st output terminal 23, and (3) main-winding L2A and a common magnetic path and one terminal is connected to the 2nd input terminal 22 2nd subcoil L2C by which the other-end child is connected to the 2nd output terminal 24, (4) The shielding members 25 and 26 which cover 1st subcoil L2B and 2nd subcoil L2C to electrostatic, respectively are provided. It is what (set to $E(OUT) = E1 + E2$) was connected so that both the 1st [and], 2nd subcoil L2B, and the electromotive force in L2C might become the electromotive force and additive polarity of main-winding L2A.

[0046] Drawing 20 is the property Fig. having shown the power-source higher-harmonic current which a certain switching power supply itself generates essentially (it has the almost same property as drawing 5).

[0047] Drawing 21 is the property Fig. showing the power-source higher-harmonic current when connecting the switching power supply stated to the output terminals 23 and 24 of the transformer ($E(IN) = 100V$, $E1=E2=50V$, $E(OUT) = 200V$) shown in drawing 18 by drawing 20 through the pressure-lowering machine ($200V \rightarrow 100V$). If this Fig. is compared with drawing 20 , the removal effectiveness of the power-source higher-harmonic current of the transformer shown in drawing 18 is remarkable so that clearly. The effectiveness that the high order higher harmonic especially generated from a nonlinear load decreases considerably is acquired.

[0048] In addition, it not only sets up equally the magnitude of the electromotive force ($E1$) by 1st subcoil L2B, and the magnitude of the electromotive force ($E2$) by 2nd subcoil L2C, but ***** can set them up with predetermined size relation in the transformer (drawing 18) by the gestalt of the 2nd operation.

[0049] (Gestalt 3 of operation) The circuit and drawing 23 to which drawing 22 applied this invention and which show the gestalt of the 3rd operation show the equal circuit of drawing 22 .

[0050] The transformer shown in drawing 22 is a transformer of a bridge configuration without the isolation between a primary side and a secondary. Namely, primary coil L3A and secondary coil L3B are set to the transformer of single phase two-wire system wound on the common core 37. (1) The 1st input terminal 31 which is one terminal of primary coil L3A, and connection 38 which connects the middle point M of secondary coil L3B, (2) The 1st capacitor C1 and 2nd capacitor C2 which were connected, respectively between the 2nd input terminal 32 which is an other-end child of primary coil L3A, and the 1st output terminal 33 and the 2nd output terminal 34 which are a terminal of secondary coil L3B, (3) The shielding member 35 which covers either primary coil L3A or secondary coil L3B electrostatic is provided.

[0051] It is possible to make output voltage (E (OUT)) of secondary coil L3B equal to the input voltage (E (IN)) of primary coil L3A, or to set it up for the purpose of the energy saving function of a load in the transformer (drawing 22) by the gestalt of the 3rd operation mentioned above, here lower than this input voltage (E (IN)).

[0052] Drawing 24 is the frequency-characteristics Fig. showing the power supply terminal active jamming electrical potential difference which the electric drill equipped with a certain series wound motor itself generates essentially (it has the almost same property as drawing 3).

[0053] Drawing 25 is the property Fig. showing the power supply terminal active jamming electrical potential difference when connecting the electric drill stated to the output terminals 33 and 34 of the transformer ($E(IN)=100V$, $E1=E2=50V$, $E(OUT)=100V$) shown in drawing 22 by drawing 24 . If this Fig. is compared with drawing 24 , the noise depressor effect of the transformer shown in drawing 22 is remarkable so that clearly. 150kHz(s) which are not regulated by the international standard especially by the transformer shown in drawing 22 It is difficult to lower the noise of this field in a noise cut transformer effective [in below] and common.

[0054] Drawing 26 is the property Fig. having shown the power-source higher-harmonic current which a certain inverter fluorescent lamp itself generates essentially (it has the almost same property as drawing 7).

[0055] Drawing 27 is the property Fig. showing the power-source higher-harmonic current when connecting the inverter fluorescent lamp stated to the output terminals 33 and 34 of the transformer ($E(IN)=100V$, $E1=E2=50V$, $E(OUT)=100V$) shown in drawing 22 by drawing 26 .

Drawing 28 shows the detailed data of drawing 27 . If drawing 27 is compared with drawing 26 , the removal effectiveness of the power-source higher-harmonic current of the transformer shown in drawing 22 is remarkable so that clearly.

[0056] If it states more concretely, that whose power-factor in the case of drawing 26 (with no transformer) was 0.59 is improved by 0.80 by drawing 27 . Moreover, if it sees about power consumption, in the case of drawing 26 (with no transformer), in the case of drawing 27 , what was 57.6W will decrease 49.3W.

[0057] Thus, an improvement is found by adding the transformer shown in drawing 22 about four items of ** noise ** power-source higher-harmonic ** power-factor ** power consumption.

[0058] In addition, as for two coils of an output side, it is desirable to consider as the coil of the structure which becomes as symmetrical as possible.

[0059] Drawing 29 is the property Fig. having shown the power-source higher-harmonic current which a certain switching power supply itself generates essentially (it has the almost same property as drawing 5).

[0060] Drawing 30 is the property Fig. showing the power-source higher-harmonic current when connecting the switching power supply stated to the output terminals 33 and 34 of the transformer ($E(IN)=100V$, $E1=E2=5V$, $E(OUT)=100V$) shown in drawing 22 by drawing 29 . If this Fig. is compared with drawing 29 , the removal effectiveness of the power-source higher-harmonic current of the transformer shown in drawing 22 is remarkable so that clearly.

[0061] Drawing 31 is the property Fig. having shown the power-source higher-harmonic current which a certain switching power supply itself generates essentially (it has the almost same property as drawing 5).

[0062] Drawing 32 is the property Fig. showing the power-source higher-harmonic current when connecting the switching power supply stated to the output terminals 33 and 34 of the transformer ($E(IN)=100V$, $E1=E2=15V$, $E(OUT)=30V$) shown in drawing 22 by drawing 31 through

the 100-volt booster (step-up transformer) (not shown). If this Fig. is compared with drawing 31, the removal effectiveness of the power-source higher-harmonic current of the transformer shown in drawing 22 is remarkable so that clearly.

[0063] Drawing 33 is the property Fig. having shown the power-source higher-harmonic current which a certain inverter fluorescent lamp itself generates essentially (it has the almost same property as drawing 7).

[0064] Drawing 34 is the property Fig. showing the power-source higher-harmonic current when connecting the inverter fluorescent lamp stated to the output terminals 33 and 34 of the transformer ($E(IN) = 100V$, $E1 = E2 = 15V$, $E(OUT) = 30V$) shown in drawing 22 by drawing 33 through the 100-volt booster (not shown). If this Fig. is compared with drawing 33, the removal effectiveness of the power-source higher-harmonic current of the transformer shown in drawing 22 is remarkable so that clearly.

[0065] (Gestalt 4 of operation) The circuit and drawing 36 to which drawing 35 applied this invention and which show the gestalt of the 4th operation show the equal circuit of drawing 35.

[0066] The transformer shown in drawing 35 is a transformer of the bridge configuration which inserted the capacitor C3, in order to perform isolation between a primary side and a secondary. Namely, it sets to the transformer of the single phase two-wire system which isolates a secondary a primary side by winding primary coil L4A and secondary coil L4B on the common core 47. (1) The 1st input terminal 42 which is one terminal of primary coil L4A, and the coupling capacitor C3 which connects the middle point M of secondary coil L4B, (2) The 1st capacitor C1 and 2nd capacitor C2 which were connected, respectively between the 2nd input terminal 41 which is an other-end child of primary coil L4A, and the 1st output terminal 43 and the 2nd output terminal 44 which are a terminal of secondary coil L4B, (3) The shielding member 45 which covers either primary coil L4A or secondary coil L4B electrostatic is provided.

[0067] It is possible to make output voltage ($E(OUT)$) of secondary coil L4B equal to the input voltage ($E(IN)$) of primary coil L4A, or to set it up for the purpose of the energy saving function of a load in the transformer (drawing 35) by the gestalt of the 4th operation mentioned above, here lower than this input voltage ($E(IN)$).

[0068] (Gestalt 5 of operation) The circuit and drawing 38 to which drawing 37 applied this invention and which show the gestalt of the 5th operation show the equal circuit of drawing 37.

[0069] In the transformer of a single phase 3 line type with which the transformer shown in drawing 37 was equipped with the 1st input terminal 51, the neutral-line input terminal 52, the 2nd input terminal 53 and the 1st output terminal 54, the neutral-line output terminal 55, and the 2nd output terminal 56 (1) 1st main-winding LL5A which has the 1st input terminal 51, the neutral-line input terminal 52, and the 2nd input terminal 53 which are connected to single phase 3 line type AC power supply, (2) 2nd main-winding LL5B which has three input terminals which are the coils which have 1st main-winding LL5A and a common magnetic path, and are connected with the 1st input terminal 51, the neutral-line input terminal 52, and the 2nd input terminal 53 at juxtaposition, respectively, (3) While being the coil with 2 terminals which has the 1st and 2nd main-winding LL5A, LL5B, and a common magnetic path and connecting one terminal to the 2nd input terminal 53 in 1st main-winding LL5A among these two terminals 1st subcoil L5A by which the other-end child is connected to the 2nd output terminal 56, (4) While being the coil with 2 terminals which has the 1st and 2nd main-winding LL5A, LL5B, and a common magnetic path and connecting one terminal to the terminal by the side of the 1st input terminal 51 in 2nd main-winding LL5B among these two terminals 2nd subcoil L5B by which the other-end child is connected to the 1st output terminal 54, (5) The shielding members 58 and 59 which cover 1st subcoil L5A and 2nd subcoil L5B to electrostatic, respectively, (6) The path cord NL which combines the neutral-line input terminal 52 and the neutral-line output terminal 55 is provided. (7) The 1st output voltage between the neutral-line output terminal 55 and the 1st output terminal 54 ($E2-e2$), And it connects so that the 2nd output voltage between the neutral-line output terminal 55 and the 2nd output terminal 56 ($E1-e1$) may become lower than the line voltage ($E2, E1$) of 3 line type AC power supply, respectively.

[0070] Drawing 39 is the property Fig. showing the power supply terminal active jamming electrical potential difference when connecting the electric drill previously stated to the output

terminals 54, 55, and 56 of the transformer ($E1=E2=100V$, $e1=e2=5V$) shown in drawing 37 by drawing 3 . If this Fig. is compared with drawing 3 , the noise depressor effect of the transformer shown in drawing 37 is remarkable so that clearly.

(Gestalt 6 of operation) The circuit and drawing 41 to which drawing 40 applied this invention and which show the gestalt of the 6th operation show the equal circuit of drawing 40 .

[0071] In the transformer of a single phase 3 line type with which the transformer shown in drawing 40 was equipped with the 1st input terminal 63, the neutral-line input terminal 62, the 2nd input terminal 61 and the 1st output terminal 66, the neutral-line output terminal 65, and the 2nd output terminal 64 (1) 1st main-winding LL6A which has the neutral-line input terminal 62 and the 1st input terminal 63 which are connected to the neutral line of single phase 3 line type AC power supply, and one electrical-potential-difference line, (2) 2nd main-winding LL6B which is the coil which has the neutral-line input terminal 62 and the 2nd input terminal 61 which are connected to the neutral line of single phase 3 line type AC power supply, and the electrical-potential-difference line of another side, and has 1st main-winding LL6A and a common magnetic path, (3) While being the coil with 2 terminals which has the 1st and 2nd main-winding LL6A, LL6B, and a common magnetic path and connecting one terminal to the 1st input terminal 63 in 1st main-winding LL6A among these two terminals 1st subcoil L6A by which the other-end child is connected to the 1st output terminal 66, (4) While being the coil with 2 terminals which has the 1st and 2nd main-winding LL6A, LL6B, and a common magnetic path and connecting one terminal to the 2nd input terminal 61 in 2nd main-winding LL6B among these two terminals 2nd subcoil L6B by which the other-end child is connected to the 2nd output terminal 64, (5) The shielding members 68 and 69 which cover 1st subcoil L6A and 2nd subcoil L6B to electrostatic, respectively, (6) The path cord NL which combines the neutral-line input terminal 62 and the neutral-line output terminal 65 is provided. (7) The 1st output voltage between the neutral-line output terminal 65 and the 1st output terminal 66 ($E1-e1$), And it connects so that the 2nd output voltage between the neutral-line output terminal 65 and the 2nd output terminal 64 ($E2-e2$) may become lower than the line voltage ($E1$, $E2$) of 3 line type AC power supply, respectively.

[0072]

[Effect of the Invention] According to this invention, the noise and power-source higher harmonic which flow back from power loads, such as electronic equipment, to power-source Rhine can be effectively inhibited as explained above. And it can also have the energy saving function which reduces the power consumption of the power load.

[0073] Furthermore, in addition, according to this invention, it has the coil configuration of simple and small single phase two-wire system or a single phase 3 line type, and although attachment and detachment between a source power supply, electronic equipment, etc. are free, while inhibiting very effectively the power supply terminal active jamming electrical potential difference or power-source higher-harmonic current which flows back from power loads, such as electronic equipment, to power-source Rhine if needed, it becomes possible to also reduce the consumed electric power of the power load.

[Translation done.]

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the representative circuit schematic of drawing 1 .

[Drawing 3] It is drawing showing the power supply terminal active jamming electrical potential difference of an electric drill equipped with the series wound motor.

[Drawing 4] It is drawing showing the power supply terminal active jamming electrical potential difference obtained with the combination of the transformer of drawing 1 shown as a gestalt 1 of operation, and the electric drill shown in drawing 3 .

[Drawing 5] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current of switching power supply.

[Drawing 6] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current acquired with the combination of the transformer of drawing 1 shown as a gestalt 1 of operation, and the switching power supply shown in drawing 5 .

[Drawing 7] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current of an inverter fluorescent lamp.

[Drawing 8] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current acquired with the combination of the transformer of drawing 1 shown as a gestalt 1 of operation, and the inverter fluorescent lamp shown in drawing 7 .

[Drawing 9] It is drawing showing the power supply terminal active jamming electrical potential difference (it is almost the same as drawing 3) of an electric drill equipped with the series wound motor.

[Drawing 10] It is drawing showing the power supply terminal active jamming electrical potential difference obtained with the combination of the transformer which removed shielding from the transformer of drawing 1 shown as a gestalt 1 of operation, and the electric drill shown in drawing 9 .

[Drawing 11] It is drawing showing the power supply terminal active jamming electrical potential difference obtained with the combination of the transformer of drawing 1 with shielding shown in drawing 1 as a gestalt 1 of operation, and the electric drill shown in drawing 9 .

[Drawing 12] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current (it is almost the same as drawing 5) of switching power supply.

[Drawing 13] It is drawing showing the detailed data of drawing 12 .

[Drawing 14] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current acquired with the combination of the transformer of drawing 1 shown as a gestalt 1 of operation, and the switching power supply shown in drawing 12 .

[Drawing 15] It is drawing showing the detailed data of drawing 14 .

[Drawing 16] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current acquired with the combination of the transformer of drawing 1 shown as a gestalt 1 of operation, and the switching power supply shown in drawing 12 .

[Drawing 17] It is drawing showing the detailed data of drawing 16 .

[Drawing 18] It is drawing showing the transformer which made additive polarity connection (output voltage =100V+50V+50 V:E1=E2=50V) of both E1 and E2 in the transformer of drawing 1 as a gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 19] It is the representative circuit schematic of drawing 18 .

[Drawing 20] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current (it is almost the same as drawing 5) of switching power supply.

[Drawing 21] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current acquired with the combination of the transformer of drawing 18 shown as a gestalt 2 of operation, and the switching power supply shown in drawing 20 .

[Drawing 22] It is drawing showing the transformer (with no isolation of a primary side and a secondary) of a bridge configuration as a gestalt 3 of operation of this invention.

[Drawing 23] It is the representative circuit schematic of drawing 22 .

[Drawing 24] It is drawing showing the power supply terminal active jamming electrical potential

difference (it is almost the same as drawing 3) of an electric drill equipped with the series wound motor.

[Drawing 25] It is drawing showing the power supply terminal active jamming electrical potential difference obtained with the combination of the transformer of drawing 22 without isolation shown as a gestalt 3 of operation, and the electric drill shown in drawing 24 .

[Drawing 26] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current (it is almost the same as drawing 7) of an inverter fluorescent lamp.

[Drawing 27] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current acquired with the combination of the transformer of drawing 22 shown as a gestalt 3 of operation, and the inverter fluorescent lamp shown in drawing 26 .

[Drawing 28] It is drawing showing the detailed data of drawing 27 .

[Drawing 29] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current (it is almost the same as drawing 5) of switching power supply.

[Drawing 30] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current acquired with the combination of the transformer of drawing 22 shown as a gestalt 3 of operation, and the switching power supply shown in drawing 29 .

[Drawing 31] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current (it is almost the same as drawing 5) of switching power supply.

[Drawing 32] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current acquired with the combination of the transformer of drawing 22 shown as a gestalt 3 of operation, and the switching power supply shown in drawing 31 .

[Drawing 33] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current (it is almost the same as drawing 7) of an inverter fluorescent lamp.

[Drawing 34] It is drawing showing the power-source higher-harmonic current acquired with the combination of the transformer of drawing 22 shown as a gestalt 3 of operation, and the inverter fluorescent lamp shown in drawing 34 .

[Drawing 35] It is drawing showing the transformer (those of a primary side and a secondary with isolation) of other bridge configurations as a gestalt 4 of operation of this invention.

[Drawing 36] It is the representative circuit schematic of drawing 35 .

[Drawing 37] It is drawing showing the single phase 3 line type transformer by the gestalt 5 of operation of this invention.

[Drawing 38] It is the representative circuit schematic of drawing 37 .

[Drawing 39] It is drawing showing the power supply terminal active jamming electrical potential difference obtained with the combination of the transformer of a single phase 3 line type shown in drawing 37 as a gestalt 5 of operation, and the electric drill shown in drawing 3 .

[Drawing 40] It is drawing showing other single phase 3 line type transformers by the gestalt 6 of operation of this invention.

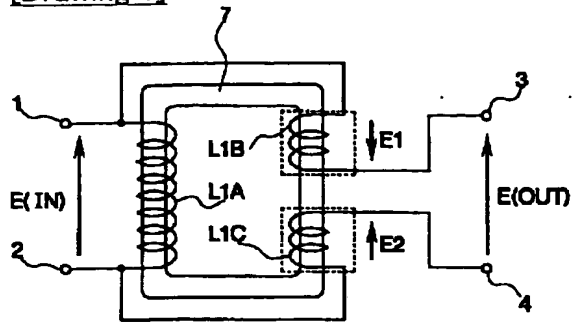
[Drawing 41] It is the representative circuit schematic of drawing 40 .

[Drawing 42] It is a circuit diagram for measuring the power supply terminal active jamming electrical potential difference and power-source higher-harmonic current of a sample offering device.

[Translation done.]

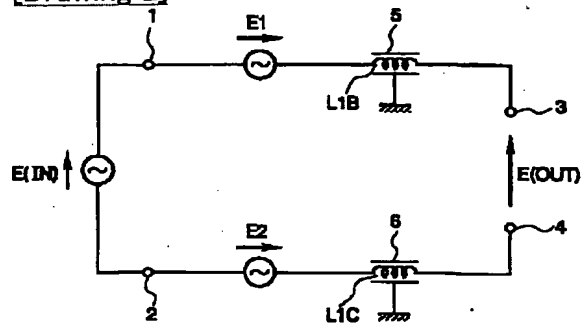
DRAWINGS

[Drawing 1]



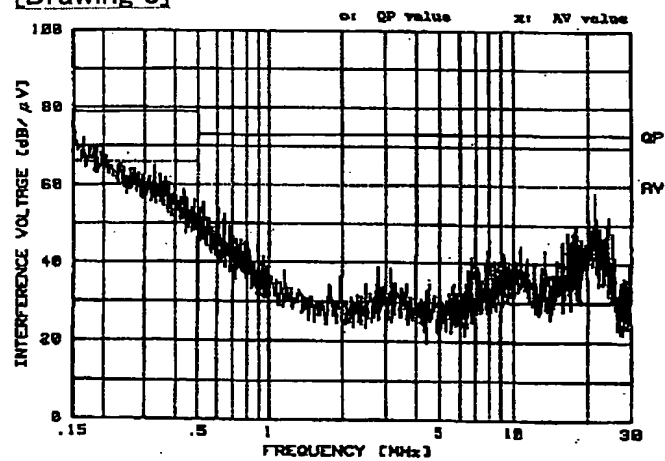
実施の形態1

[Drawing 2]



実施の形態1

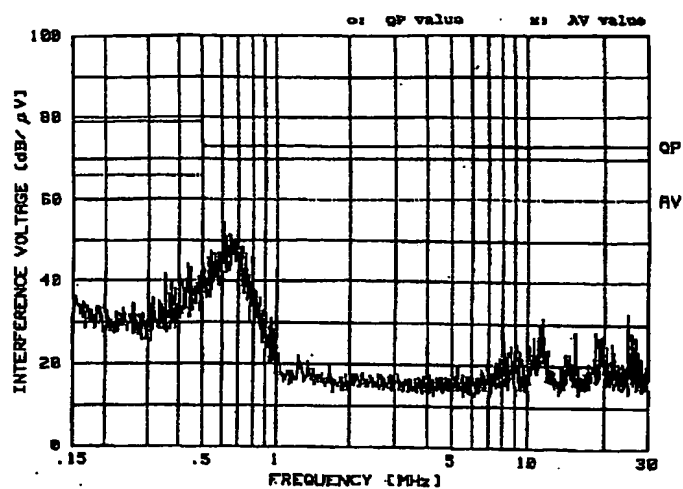
[Drawing 3]



Note:

Regulations and measurement methods: CISPR Publication 11 (Class A)

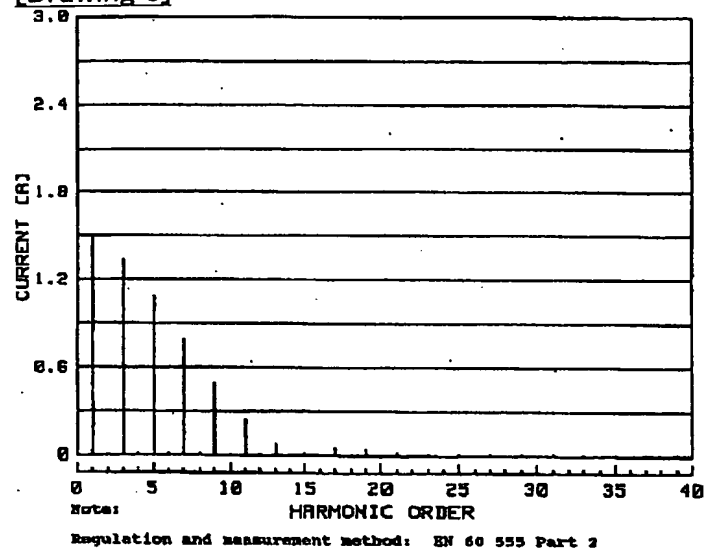
[Drawing 4]



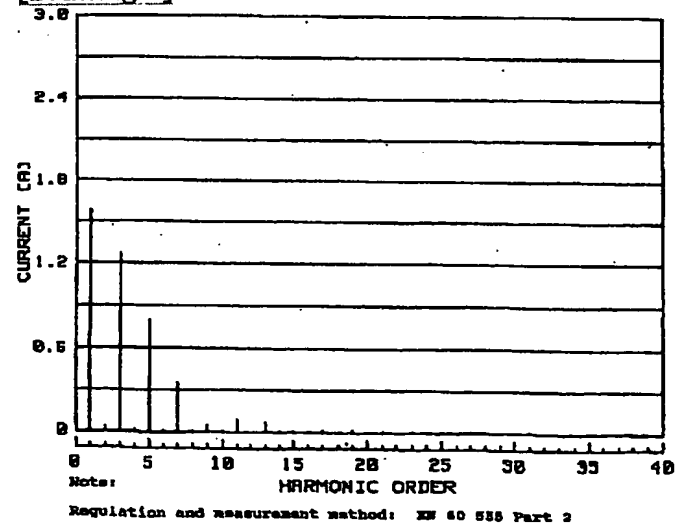
Note:

Regulations and measurement methods: CISPR Publication 11 (Class A)

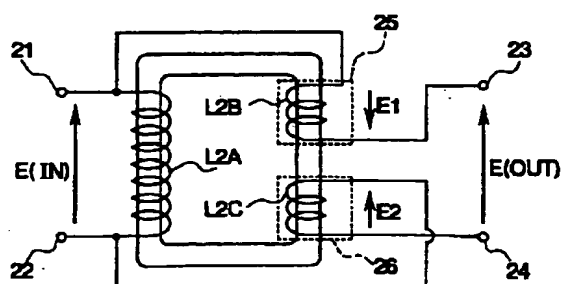
[Drawing 5]



[Drawing 6]

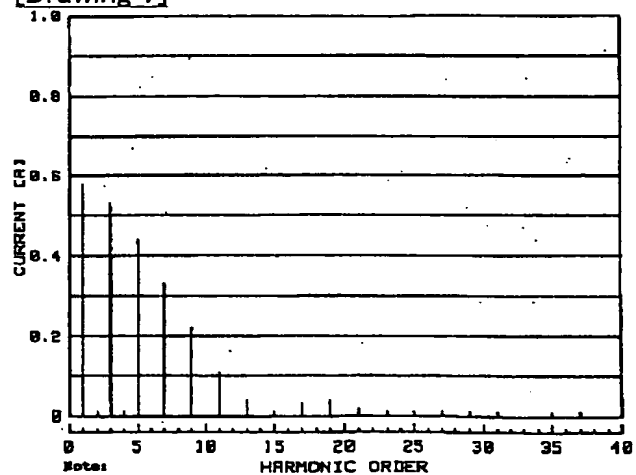


[Drawing 18]

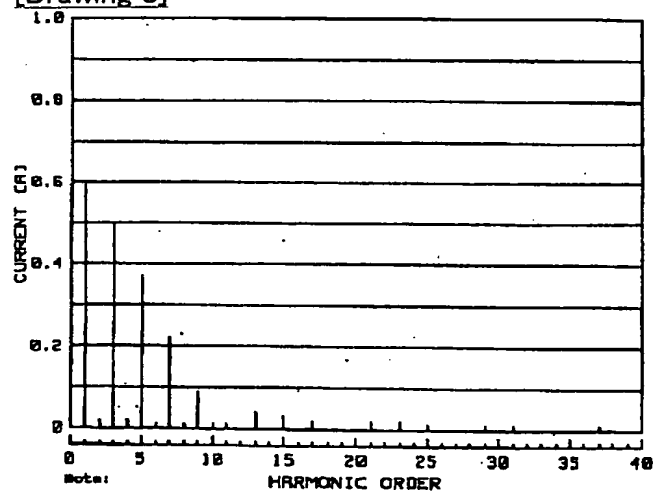


実施の形態2

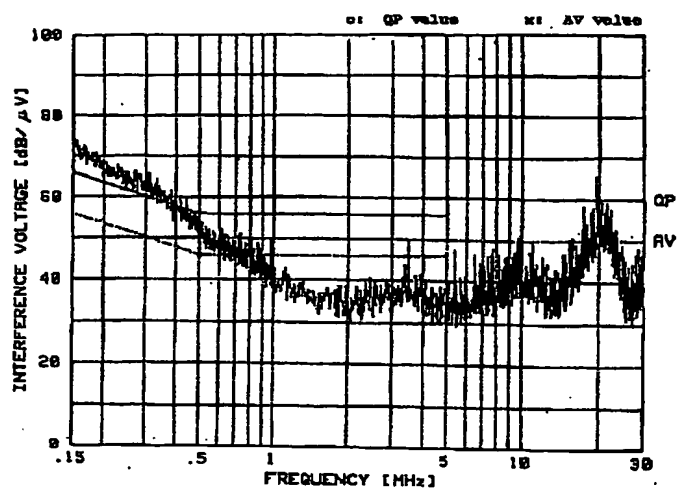
[Drawing 7]



[Drawing 8]



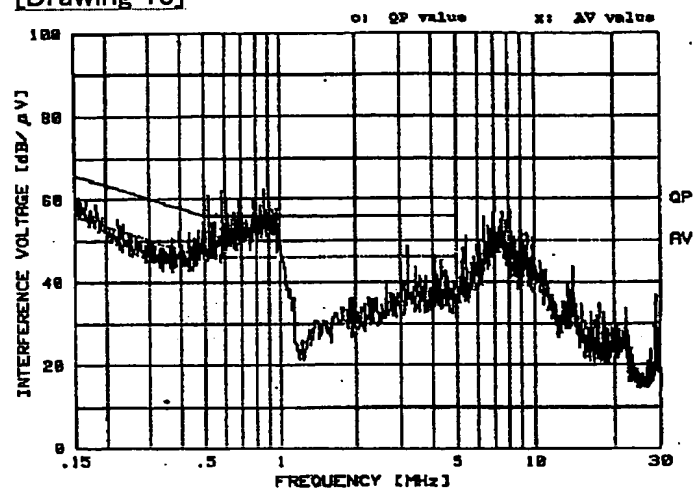
[Drawing 9]



Note:

Regulations and measurement methods: EN 55 011 (Class B)

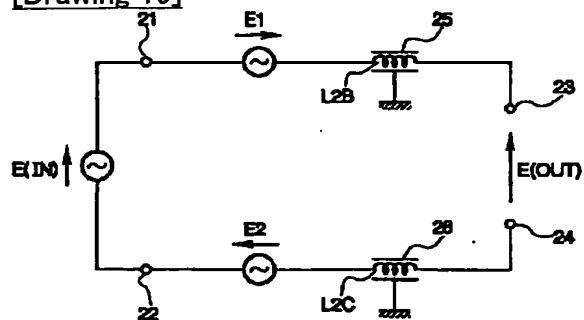
[Drawing 10]



Note:

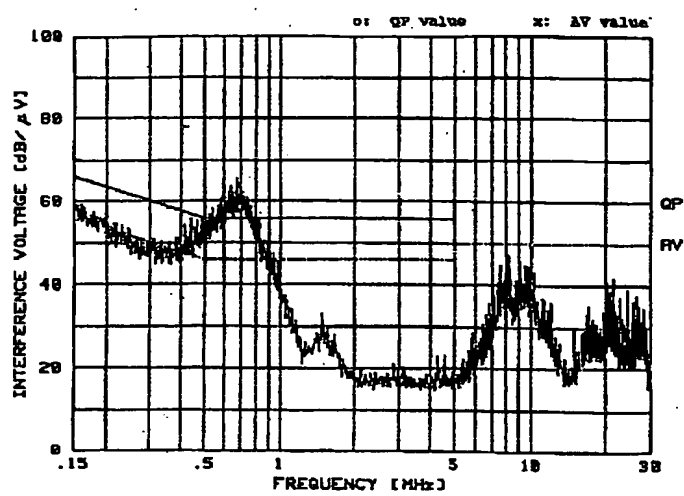
Regulations and measurement methods: EN 55 011 (Class B)

[Drawing 19]



実施の形態2

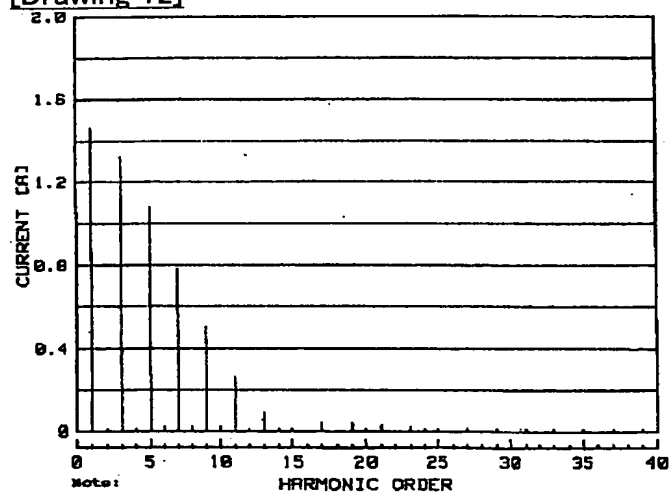
[Drawing 11]



Note:

Regulations and measurement methods: EN 55 011 (Class B)

[Drawing 12]



Note:

Regulation and measurement method: EN 60 555 Part 2

Other measurement conditions:
-f1

[Drawing 13]

Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]	Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]
1	-	1.46	2	1.08	0.01
3	2.30	1.32	4	0.43	0.01
5	1.14	1.08	6	0.30	0.02
7	0.77	0.78	8	0.23	0.02
9	0.40	0.50	10	0.18	0.02
11	0.33	0.26	12	0.15	0.01
13	0.21	0.09	14	0.13	0.01
15	0.15	0.01	16	0.12	0.00
17	0.13	0.04	18	0.10	0.00
19	0.12	0.04	20	0.09	0.01
21	0.11	0.03	22	0.08	0.00
23	0.10	0.02	24	0.08	0.01
25	0.09	0.01	26	0.07	0.00
27	0.08	0.01	28	0.07	0.00
29	0.08	0.01	30	0.06	0.00
31	0.07	0.01	32	0.06	0.00
33	0.07	0.01	34	0.05	0.00
35	0.06	0.01	36	0.05	0.00
37	0.06	0.01	38	0.05	0.00
39	0.06	0.01	40	0.05	0.00

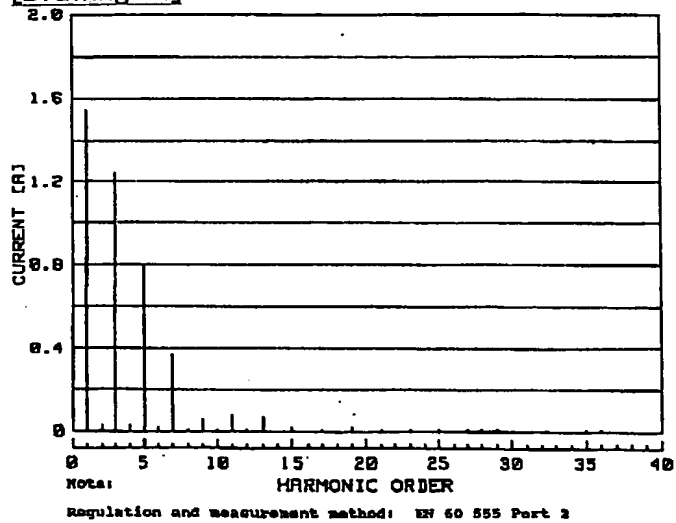
Note:

Regulation and measurement method: EN 60 555 Part 2

Limits: Household appliances (-: No limit)

Other measurement conditions:
-f1

[Drawing 14]



[Drawing 15]

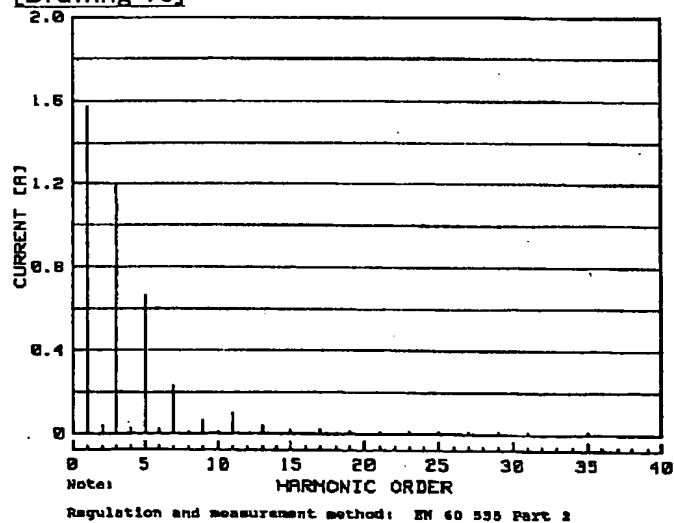
Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]	Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]
1	—	1.54	2	1.08	0.03
3	2.30	1.24	4	0.43	0.03
5	1.14	0.79	6	0.30	0.02
7	0.77	0.37	8	0.23	0.01
9	0.40	0.06	10	0.18	0.01
11	0.33	0.08	12	0.15	0.01
13	0.21	0.07	14	0.13	0.00
15	0.15	0.02	16	0.12	0.00
17	0.13	0.01	18	0.10	0.00
19	0.12	0.02	20	0.09	0.00
21	0.11	0.01	22	0.08	0.00
23	0.10	0.01	24	0.08	0.00
25	0.09	0.01	26	0.07	0.00
27	0.08	0.01	28	0.07	0.01
29	0.08	0.01	30	0.06	0.00
31	0.07	0.00	32	0.06	0.00
33	0.07	0.00	34	0.05	0.00
35	0.06	0.01	36	0.05	0.01
37	0.06	0.00	38	0.05	0.00
39	0.06	0.00	40	0.05	0.00

Note:

Regulation and measurement method: EN 60 555 Part 2

Limits: Household appliances (—: No limit)

[Drawing 16]



[Drawing 17]

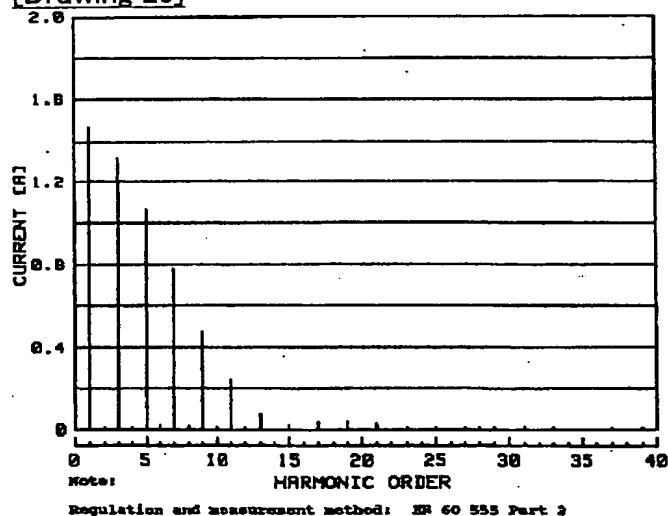
Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]	Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]
1	-	1.57	2	1.08	0.04
3	2.30	1.19	4	0.43	0.03
5	1.14	0.67	6	0.30	0.02
7	0.77	0.23	8	0.23	0.01
9	0.40	0.06	10	0.18	0.01
11	0.33	0.10	12	0.15	0.00
13	0.21	0.04	14	0.13	0.00
15	0.15	0.02	16	0.12	0.00
17	0.13	0.02	18	0.10	0.00
19	0.12	0.01	20	0.09	0.00
21	0.11	0.01	22	0.08	0.00
23	0.10	0.01	24	0.08	0.00
25	0.09	0.01	26	0.07	0.00
27	0.08	0.01	28	0.07	0.00
29	0.08	0.01	30	0.06	0.00
31	0.07	0.01	32	0.06	0.00
33	0.07	0.00	34	0.05	0.00
35	0.06	0.01	36	0.05	0.00
37	0.06	0.00	38	0.05	0.00
39	0.06	0.00	40	0.05	0.00

Note:

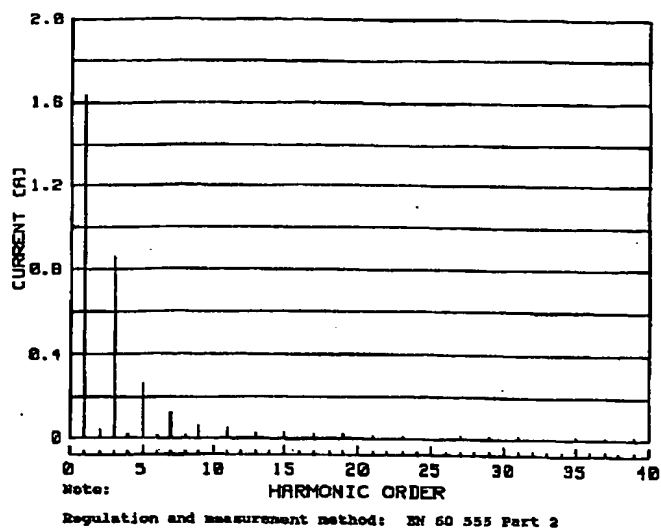
Regulation and measurement method: EN 60 555 Part 2

Limits: Household appliances (-: No limit)

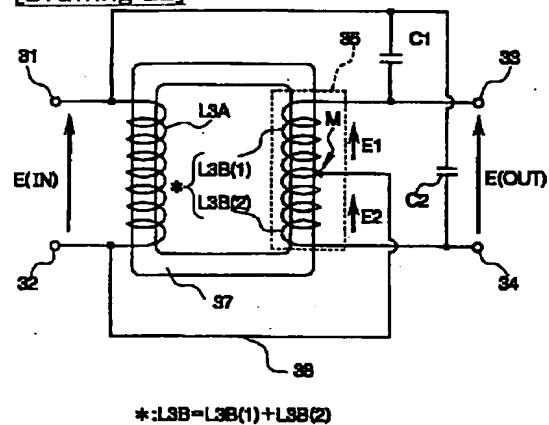
[Drawing 20]



[Drawing 21]

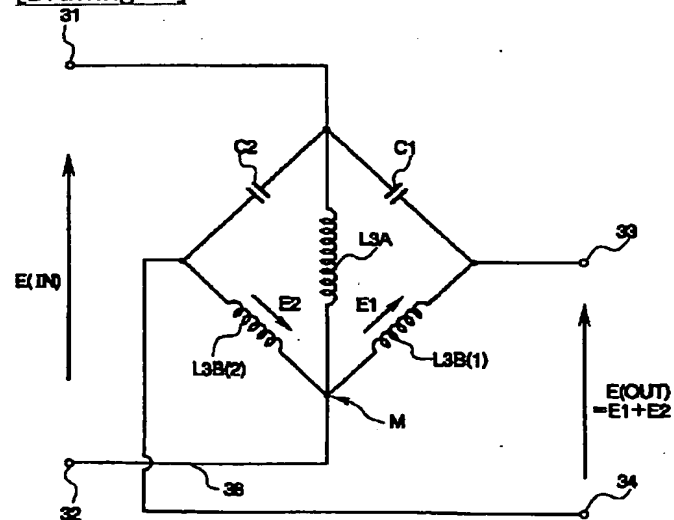


[Drawing 22]



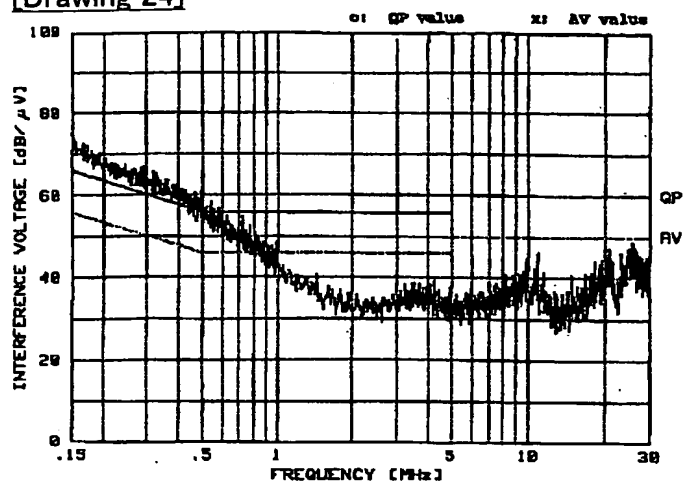
実施の形態3

[Drawing 23]



実施の形態3

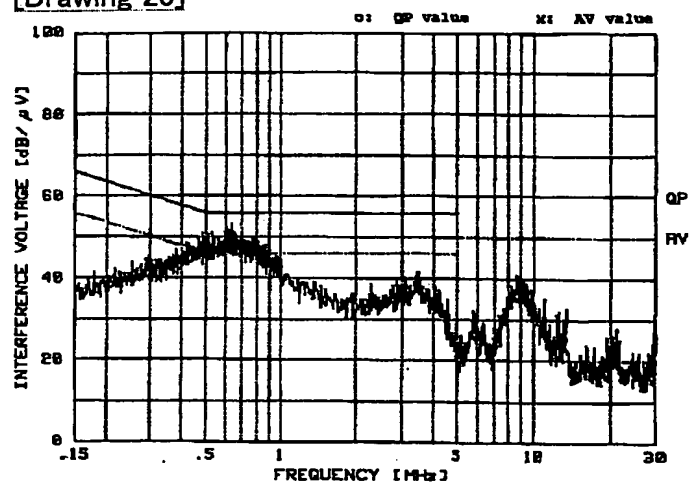
[Drawing 24]



Note:

Regulations and measurement methods: CISPR Publication 22 (Class B)

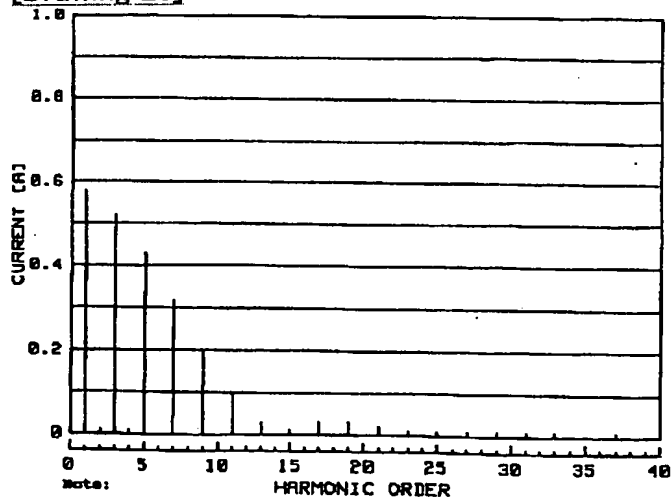
[Drawing 25]



Note:

Regulations and measurement methods: CISPR Publication 22 (Class B)

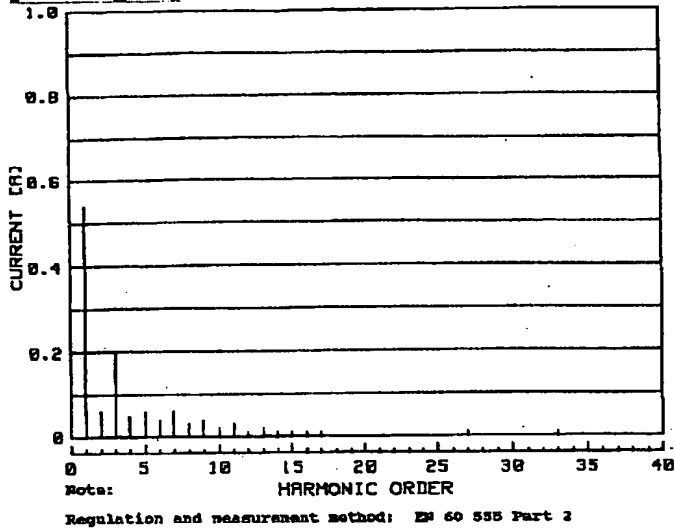
[Drawing 26]



Note:

Regulation and measurement method: EN 60 555 Part 2

[Drawing 27]



[Drawing 28]

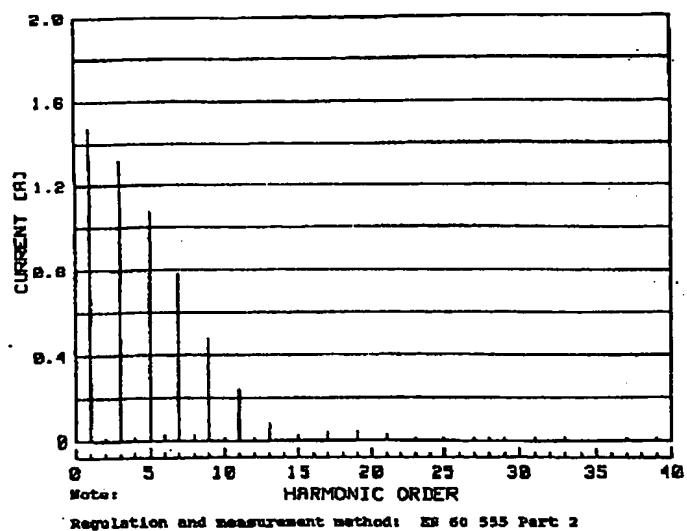
Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]	Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]
1	-	0.54	2	1.08	0.06
3	2.30	0.20	4	0.43	0.05
5	1.14	0.06	6	0.30	0.04
7	0.77	0.06	8	0.23	0.03
9	0.40	0.04	10	0.18	0.02
11	0.33	0.03	12	0.15	0.01
13	0.21	0.02	14	0.13	0.01
15	0.15	0.01	16	0.12	0.01
17	0.13	0.01	18	0.10	0.00
19	0.12	0.00	20	0.09	0.00
21	0.11	0.00	22	0.08	0.00
23	0.10	0.00	24	0.08	0.00
25	0.09	0.00	26	0.07	0.00
27	0.08	0.01	28	0.07	0.00
29	0.08	0.00	30	0.06	0.00
31	0.07	0.00	32	0.06	0.00
33	0.07	0.01	34	0.05	0.00
35	0.06	0.00	36	0.05	0.00
37	0.06	0.00	38	0.05	0.00
39	0.06	0.00	40	0.05	0.00

Note:

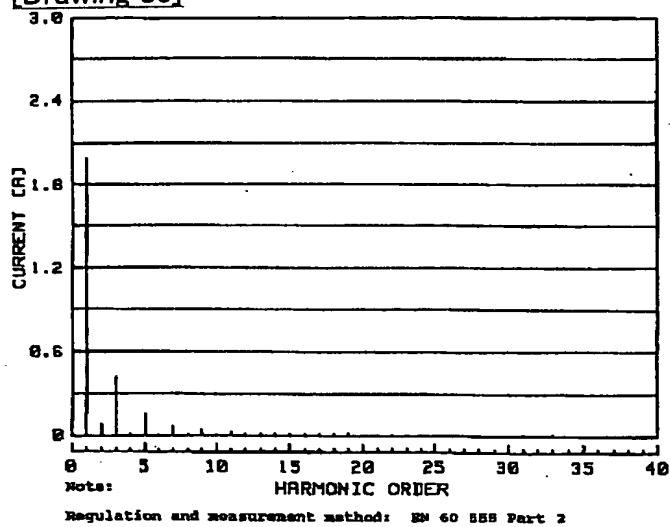
Regulation and measurement method: EN 60 555 Part 2

Limits: Household appliances (-: No limit)

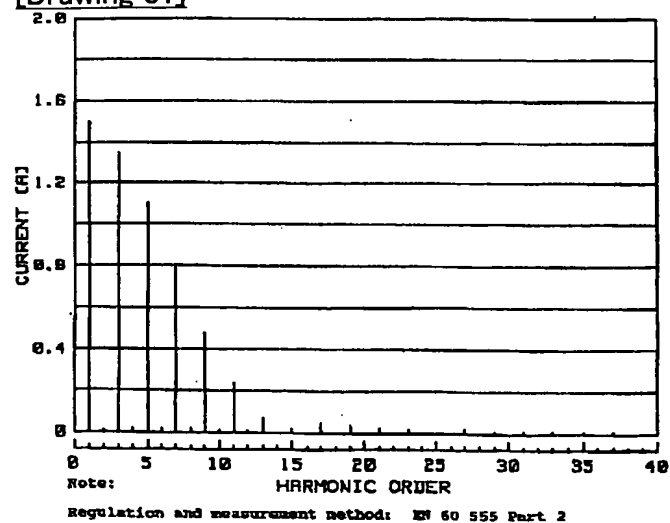
[Drawing 29]



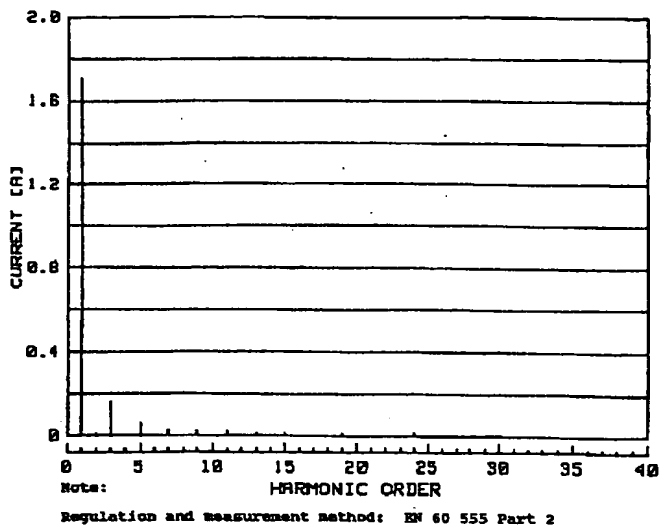
[Drawing 30]



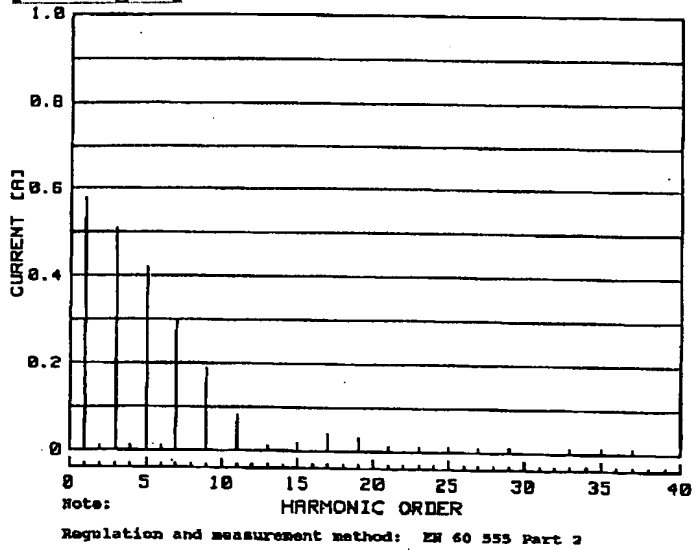
[Drawing 31]



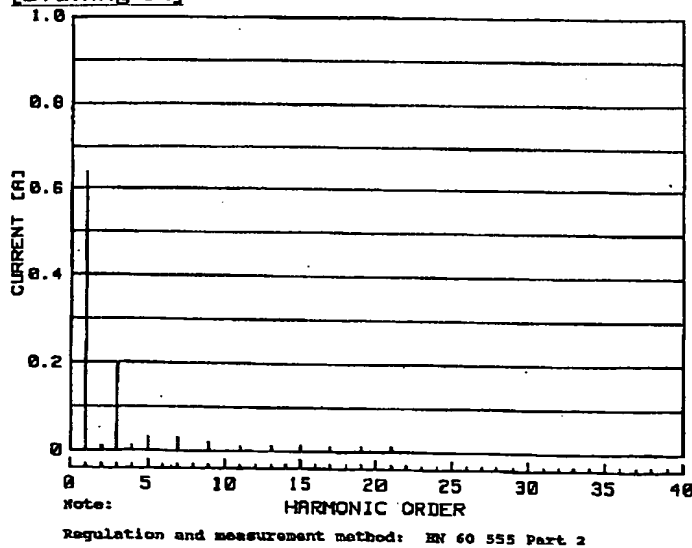
[Drawing 32]



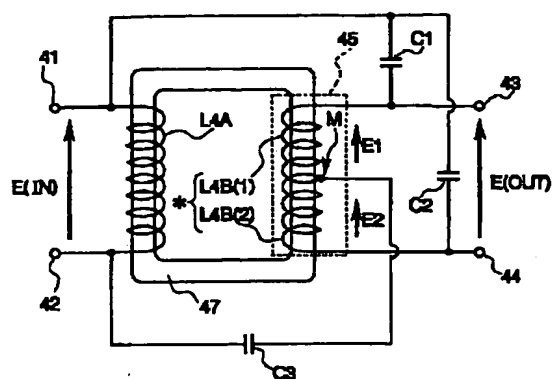
[Drawing 33]



[Drawing 34]



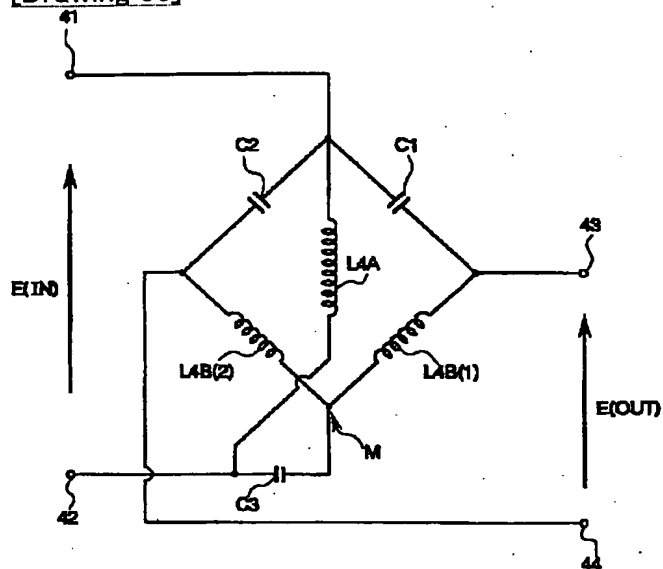
[Drawing 35]



$$*L4B=L4B(1)+L4B(2)$$

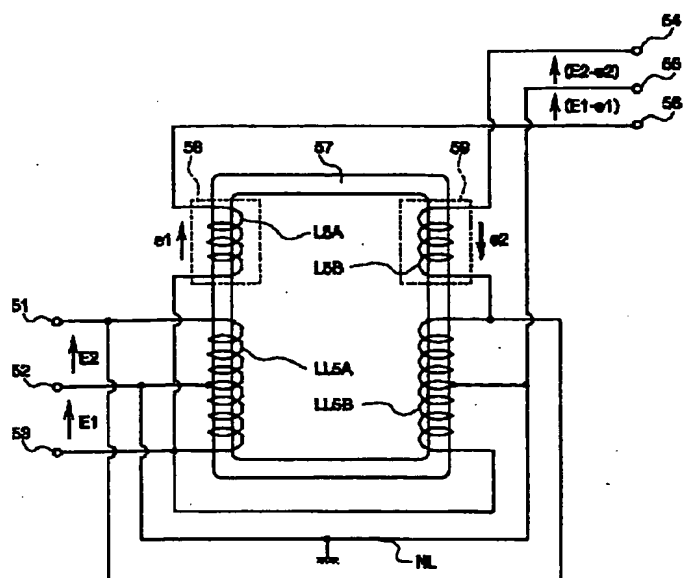
実施の形態4

[Drawing 36]



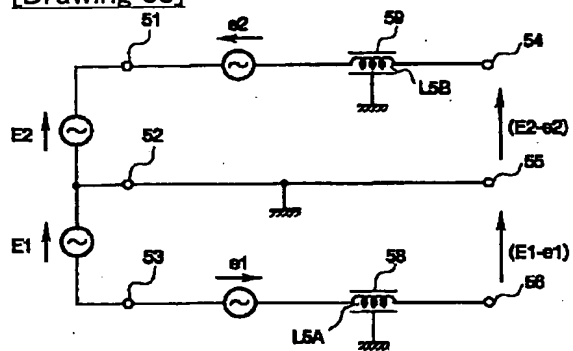
実施の形態4

[Drawing 37]



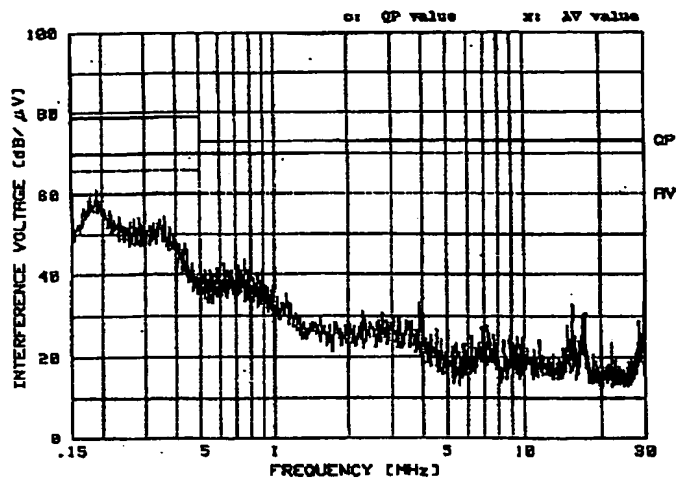
実施の形態5

[Drawing 38]



実施の形態5

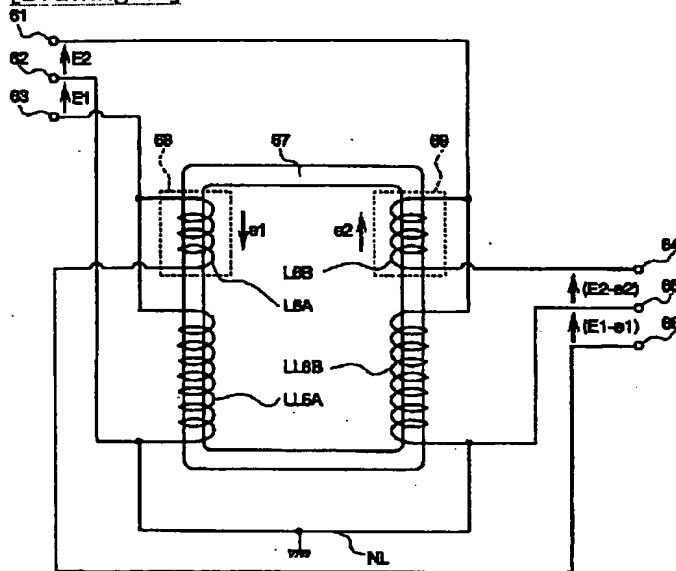
[Drawing 39]



Notes:

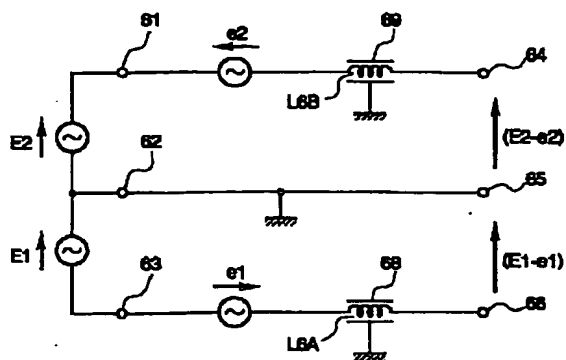
Regulations and measurement methods: CISPR Publication 11 (Class A)

[Drawing 40]



実施の形態6

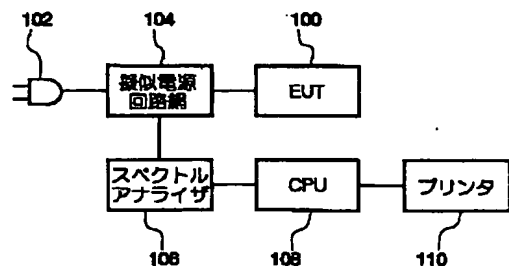
[Drawing 41]



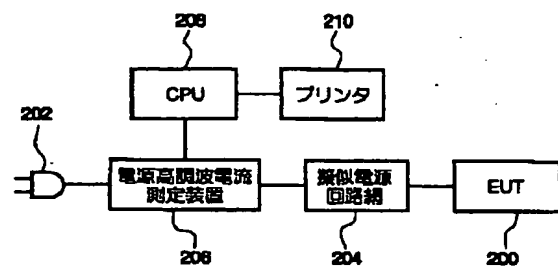
実施の形態6

[Drawing 42]

(A) 電源端子妨害電圧測定



(B) 電源高周波電流測定



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-162756

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 F 30/00

H 0 1 F 31/00

C

27/28

27/28

K

27/36

27/36

M

30/02

31/00

R

31/02

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号

特願平9-324715

(22) 出願日

平成9年(1997)11月26日

(71) 出願人 597165722

マッツ有限公司

千葉県習志野市谷津5-12-2

(72) 発明者 松本 安司

千葉県習志野市谷津5-12-2

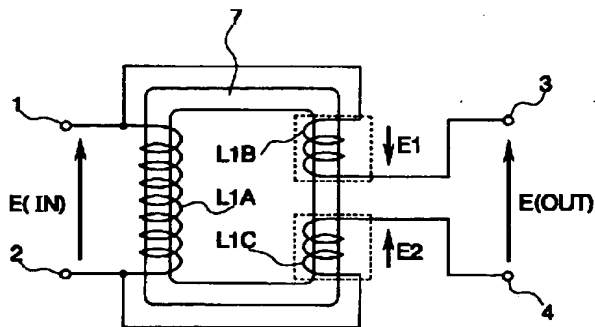
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外3名)

(54) 【発明の名称】 変圧器

(57) 【要約】

【課題】 電子機器などの電力負荷から電源ラインへ還流する雑音および電源高調波を抑止する機能に加えて、その電力負荷の消費電力を低減させる節電機能をも併せ備えた変圧器を提供する。

【解決手段】 L1Aは主巻線、L1BおよびL1Cは副巻線、1ないし4は巻線端子、5および6は静電シールド部材、7はコアである。E(IN)は入力電圧であって、商用単相2線式電源に接続されている。副巻線L1B、L1Cに誘起される電圧E1、E2の大きさは、入力電圧E(IN)の約30%であって、かつ、本実施の形態の場合はE1=E2に設定してある。従って、出力電圧E(OUT)と入力電圧E(IN)は同じ大きさになる。出力端子3、4の後段には、各種の電子機器あるいは電気機器が接続される。



実施の形態1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1入力端子、第2入力端子および第1出力端子、第2出力端子を備えた単相2線式の変圧器において、
単相2線式交流電源に接続されている前記第1入力端子および前記第2入力端子を有する主巻線と、
前記主巻線と共通の磁路を有する巻線であって、一方の端子が前記第1入力端子に接続されると共に、他方の端子が前記第1出力端子に接続されている第1の副巻線と、
前記主巻線と共通の磁路を有する巻線であって、一方の端子が前記第2入力端子に接続されると共に、他方の端子が前記第2出力端子に接続されており、かつ、前記第1の副巻線とは逆相の起電力を生じさせる第2の副巻線と、
前記第1の副巻線および前記第2の副巻線をそれぞれ静電的に遮蔽するシールド部材とを具備したことを特徴とする変圧器。

【請求項2】 第1入力端子、第2入力端子および第1出力端子、第2出力端子を備えた単相2線式の変圧器において、
単相2線式交流電源に接続されている前記第1入力端子および前記第2入力端子を有する主巻線と、
前記主巻線と共通の磁路を有する巻線であって、一方の端子が前記第1入力端子に接続されると共に、他方の端子が前記第1出力端子に接続されている第1の副巻線と、
前記主巻線と共通の磁路を有する巻線であって、一方の端子が前記第2入力端子に接続されると共に、他方の端子が前記第2出力端子に接続されている第2の副巻線と、
前記第1の副巻線および前記第2の副巻線をそれぞれ静電的に遮蔽するシールド部材とを具備し、前記第1および前記第2の副巻線における起電力が共に前記主巻線の起電力と加極性になるよう結線したことを特徴とする変圧器。

【請求項3】 請求項1または2に記載の変圧器において、
前記第1の副巻線による起電力の大きさと、前記第2の副巻線による起電力の大きさとを等しく設定し、または、所定の大小関係をもって設定したことを特徴とする変圧器。

【請求項4】 1次巻線と2次巻線とを共通のコア上に巻回した単相2線式の変圧器において、
前記1次巻線の一方の端子である第1入力端子と、前記2次巻線の midpoint とを接続する結線手段と、
前記1次巻線の他方の端子である第2入力端子と、前記2次巻線の端子である第1出力端子および第2出力端子との間にそれぞれ接続した第1のコンデンサおよび第2のコンデンサと、

前記1次巻線または前記2次巻線のいずれか一方を静電的に遮蔽するシールド部材とを具備したことを特徴とする変圧器。

【請求項5】 1次巻線と2次巻線とを共通のコア上に巻回することにより1次側と2次側とをアイソレートする単相2線式の変圧器において、
前記1次巻線の一方の端子である第1入力端子と、前記2次巻線の midpoint とを接続する結合コンデンサと、
前記1次巻線の他方の端子である第2入力端子と、前記2次巻線の端子である第1出力端子および第2出力端子との間にそれぞれ接続した第1のコンデンサおよび第2のコンデンサと、

前記1次巻線または前記2次巻線のいずれか一方を静電的に遮蔽するシールド部材とを具備したことを特徴とする変圧器。

【請求項6】 請求項4または5に記載の変圧器において、
前記2次巻線の出力電圧を、前記1次巻線の入力電圧と等しくするか、あるいは、該入力電圧より低く設定することを特徴とする変圧器。

【請求項7】 第1入力端子、中性線入力端子、第2入力端子および第1出力端子、中性線出力端子、第2出力端子を備えた単相3線式の変圧器において、
単相3線式交流電源に接続されている前記第1入力端子、前記中性線入力端子および前記第2入力端子を有する第1の主巻線と、
前記第1の主巻線と共通の磁路を有する巻線であって、前記第1入力端子、前記中性線入力端子および前記第2入力端子とそれぞれ並列に接続されている3つの入力端子を有する第2の主巻線と、
前記第1および前記第2の主巻線と共通の磁路を有する2端子付き巻線であって、該2端子のうち一方の端子が前記第1の主巻線における前記第2入力端子に接続されると共に、他方の端子が前記第2出力端子に接続されている第1の副巻線と、

前記第1および前記第2の主巻線と共通の磁路を有する2端子付き巻線であって、該2端子のうち一方の端子が、前記第2の主巻線における前記第1入力端子側の端子に接続されると共に、他方の端子が前記第1出力端子に接続されている第2の副巻線と、

前記第1の副巻線および前記第2の副巻線をそれぞれ静電的に遮蔽するシールド部材と、
前記中性線入力端子と前記中性線出力端子とを結合する接続線とを具備し、
前記中性線出力端子と前記第1出力端子との間における第1出力電圧、および、前記中性線出力端子と前記第2出力端子との間における第2出力電圧がそれぞれ前記3線式交流電源の線間電圧より低くなるように結線したことを特徴とする変圧器。

【請求項8】 第1入力端子、中性線入力端子、第2入

力端子および第1出力端子、中性線出力端子、第2出力端子を備えた単相3線式の変圧器において、
単相3線式交流電源の中性線および一方の電圧線に接続されている前記中性線入力端子および前記第1入力端子を有する第1の主巻線と、
前記単相3線式交流電源の前記中性線および他方の電圧線に接続されている前記中性線入力端子および前記第2入力端子を有する巻線であって、前記第1の主巻線と共通の磁路を有する第2の主巻線と、
前記第1および前記第2の主巻線と共通の磁路を有する2端子付き巻線であって、該2端子のうち一方の端子が前記第1の主巻線における前記第1入力端子に接続されると共に、他方の端子が前記第1出力端子に接続されている第1の副巻線と、
前記第1および前記第2の主巻線と共通の磁路を有する2端子付き巻線であって、該2端子のうち一方の端子が前記第2の主巻線における前記第2入力端子に接続されると共に、他方の端子が前記第2出力端子に接続されている第2の副巻線と、
前記第1の副巻線および前記第2の副巻線をそれぞれ静電的に遮蔽するシールド部材と、
前記中性線入力端子と前記中性線出力端子とを結合する接続線とを具備し、
前記中性線出力端子と前記第1出力端子との間における第1出力電圧、および、前記中性線出力端子と前記第2出力端子との間における第2出力電圧がそれぞれ前記3線式交流電源の線間電圧より低くなるように結線したことを特徴とする変圧器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子機器などの電力負荷から電源ラインへ還流する雑音および電源高調波を抑止する機能を備えた、単相2線式または単相3線式の変圧器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年に至り、スイッチング・レギュレータを備えた電子機器あるいは家庭用電気機器、またEMI（電磁気干渉）およびRFI（無線周波干渉）を生じさせる情報処理装置、さらには強力なスパイク性ノイズおよび電源高調波を発生させる電力装置、あるいはインバータを内蔵した電子機器または電力機器など、各種さまざまな機器・装置が一般的に且つ広範な分野で使用されるようになってきている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このように、電子機器あるいは情報処理機器の普及に伴って、これら機器の電源ラインには電源周波数（50Hz、60Hz）の整数倍の周波数を有する電源高調波が多く含まれるようになってきている。この電源高調波は、電子機器自体あるいは情報処理機器自体が原因となって基本電源周波数の負

荷電流を歪ませることにより発生されるものであって、特に近年に至り、奇数次の電源高調波（すなわち、3次電源高調波、5次電源高調波、7次電源高調波など）が増加している。

【0004】これらの電源高調波が電源ラインに多く含まれるようになると、送電系統にとって不都合な発熱や破損などをもたらしかねないというマクロ的な問題に加えて、一般ユーザにとっても電源電圧波形が不正常なものとなるため、種々の機器トラブルを招来し得るという問題が生じる。

【0005】さらに、電子機器などから発生される各種のノイズが、他の電子機器あるいは通信機器などに対して上記の誘導妨害を与えることになるため、正常な機器動作を阻害する要因にもなっている。

【0006】また、ユーザ自身（工場あるいは事務処理現場も含む）にとっては、使用すべき機器の数が増加することによって、消費電力量の抑制を図ることも重要な課題のひとつになってきている。

【0007】このような問題に対して、通商産業省資源エネルギー庁公益事業部は「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」（平成6年9月）を刊行し、また、社団法人 日本電子工業振興協会は「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドラインの実行計画（案）」（平成7年2月17日）を発表している。

【0008】しかしながら、このように半ば社会問題化している電源高調波・ノイズの問題に対しても、現実には、例えば、電源高調波の周波数に同調させた並列共振回路を電力負荷に直列接続することにより電源高調波成分を除去したり、高価なアクティブフィルタを利用して電源波形を補正する機器を用いたり、あるいは、電源内部の整流回路自体を工夫することにより急峻な負荷電流波形が生じないようにしているにすぎない。

【0009】さらに、電子機器あるいは電力機器の電力消費量を低減させるために、所謂「節電器」なる名称で省エネルギー・省電力消費を謳った製品が複数の製造業者から市販されているが、受電設備を備えた大型電力需要者などは別として、個人レベルのユーザにとってはコスト面からみて直接的には何ら関心の持てるものではないのが現状である。

【0010】よって本発明の目的は、上述の点に鑑み、電子機器などの電力負荷から電源ラインへ還流する雑音および電源高調波を抑止する機能に加えて、その電力負荷の消費電力を低減させる節電機能をも併せ備えた変圧器を提供することにある。

【0011】本発明の他の目的は、簡易かつ小型な単相2線式または単相3線式の巻線構成を有し、しかも、必要に応じて商用電源と電子機器などとの間の着脱が自在であるにも拘らず、電子機器などの電力負荷から電源ラインへ還流する雑音および電源高調波を効果的に抑止すると共に、併せて、その電力負荷の消費電力量も低減さ

せることも可能とした変圧器を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明に係る変圧器は、下記の構成を備えている。

【0013】なお、以下に示すカッコ書きは、後に詳述する図面中に記載した符号あるいは番号との対応関係を例示したものである。

【0014】本発明の第1の形態は、図1に示すように、第1入力端子(1)、第2入力端子(2)および第1出力端子(3)、第2出力端子(4)を備えた単相2線式の変圧器において、単相2線式交流電源に接続されている前記第1入力端子(1)および前記第2入力端子(2)を有する主巻線(L1A)と、前記主巻線(L1A)と共通の磁路を有する巻線であって、一方の端子が前記第1入力端子(1)に接続されると共に、他方の端子が前記第1出力端子(3)に接続されている第1の副巻線(L1B)と、前記主巻線(L1A)と共通の磁路を有する巻線であって、一方の端子が前記第2入力端子(2)に接続されると共に、他方の端子が前記第2出力端子(4)に接続されており、かつ、前記第1の副巻線(L1B)とは逆相の起電力を生じさせる第2の副巻線(L1C)と、前記第1の副巻線(L1B)および前記第2の副巻線(L1C)をそれぞれ静電的に遮蔽するシールド部材(5、6)とを具備したものである。

【0015】本発明の第2の形態は、図18に示すように、第1入力端子(21)、第2入力端子(22)および第1出力端子(23)、第2出力端子(24)を備えた単相2線式の変圧器において、単相2線式交流電源に接続されている前記第1入力端子(21)および前記第2入力端子(22)を有する主巻線(L2A)と、前記主巻線(L2A)と共通の磁路を有する巻線であって、一方の端子が前記第1入力端子(21)に接続されると共に、他方の端子が前記第1出力端子(23)に接続されている第1の副巻線(L2B)と、前記主巻線(L2A)と共通の磁路を有する巻線であって、一方の端子が前記第2入力端子(22)に接続されると共に、他方の端子が前記第2出力端子(24)に接続されている第2の副巻線(L2C)と、前記第1の副巻線(L2B)および前記第2の副巻線(L2C)をそれぞれ静電的に遮蔽するシールド部材(25、26)とを具備し、前記第1および前記第2の副巻線(L2B、L2C)における起電力が共に前記主巻線(L2A)の起電力と加極性になるよう結線($E(OUT) = E1 + E2$)したものである。

【0016】ここで、上述した第1または第2の形態による変圧器(図1、図18)において、前記第1の副巻線(L1B、L2B)による起電力($E1$)の大きさと、前記第2の副巻線(L1C、L2C)による起電力($E2$)の大きさとを等しく設定し、または、所定の大

小関係をもって設定することが好適である。

【0017】本発明の第3の形態は、図22に示すように、1次巻線(L3A)と2次巻線(L3B)とを共通のコア(37)上に巻回した単相2線式の変圧器において、前記1次巻線(L3A)の一方の端子である第1入力端子(31)と、前記2次巻線(L3B)の midpoint (M)とを接続する結線手段(38)と、前記1次巻線(L3A)の他方の端子である第2入力端子(32)と、前記2次巻線(L3B)の端子である第1出力端子(33)および第2出力端子(34)との間にそれぞれ接続した第1のコンデンサ(C1)および第2のコンデンサ(C2)と、前記1次巻線(L3A)または前記2次巻線(L3B)のいずれか一方を静電的に遮蔽するシールド部材(35)とを具備したものである。

【0018】本発明の第4の形態は、図35に示すように、1次巻線(L4A)と2次巻線(L4B)とを共通のコア(47)上に巻回することにより1次側と2次側とをアイソレートする単相2線式の変圧器において、前記1次巻線(L4A)の一方の端子である第1入力端子(42)と、前記2次巻線(L4B)の midpoint (M)とを接続する結合コンデンサ(C3)と、前記1次巻線(L4A)の他方の端子である第2入力端子(41)と、前記2次巻線(L4B)の端子である第1出力端子(43)および第2出力端子(44)との間にそれぞれ接続した第1のコンデンサ(C1)および第2のコンデンサ(C2)と、前記1次巻線(L4A)または前記2次巻線(L4B)のいずれか一方を静電的に遮蔽するシールド部材(45)とを具備したものである。

【0019】ここで、上述した第3または第4の形態による変圧器(図22、図35)において、前記2次巻線(L3B、L4B)の出力電圧($E(OUT)$)を、前記1次巻線(L3A、L4A)の入力電圧($E(IN)$)と等しくするか、あるいは、該入力電圧($E(IN)$)より低く設定することが好適である。

【0020】本発明の第5の形態は、図37に示すように、第1入力端子(51)、中性線入力端子(52)、第2入力端子(53)および第1出力端子(54)、中性線出力端子(55)、第2出力端子(56)を備えた単相3線式の変圧器において、単相3線式交流電源に接続されている前記第1入力端子(51)、前記中性線入力端子(52)および前記第2入力端子(53)を有する第1の主巻線(LL5A)と、前記第1の主巻線(LL5A)と共通の磁路を有する巻線であって、前記第1入力端子(51)、前記中性線入力端子(52)および前記第2入力端子(53)とそれぞれ並列に接続されている3つの入力端子を有する第2の主巻線(LL5B)と、前記第1および前記第2の主巻線(LL5A、LL5B)と共通の磁路を有する2端子付き巻線であって、該2端子のうち一方の端子が前記第1の主巻線(LL5A)における前記第2入力端子(53)に接続されると

共に、他方の端子が前記第2出力端子(56)に接続されている第1の副巻線(L5A)と、前記第1および前記第2の主巻線(LL5A, LL5B)と共通の磁路を有する2端子付き巻線であって、該2端子のうち一方の端子が、前記第2の主巻線(LL5B)における前記第1入力端子(51)側の端子に接続されると共に、他方の端子が前記第1出力端子(54)に接続されている第2の副巻線(L5B)と、前記第1の副巻線(L5A)および前記第2の副巻線(L5B)をそれぞれ静電的に遮蔽するシールド部材(58, 59)と、前記中性線入力端子(52)と前記中性線出力端子(55)とを結合する接続線(NL)とを具備し、前記中性線出力端子(55)と前記第1出力端子(54)との間における第1出力電圧($E2-e2$)、および、前記中性線出力端子(55)と前記第2出力端子(56)との間における第2出力電圧($E1-e1$)がそれぞれ前記3線式交流電源の線間電圧($E2, E1$)より低くなるように結線したものである。

【0021】本発明の第6の形態は、図40に示すように、第1入力端子(63)、中性線入力端子(62)、第2入力端子(61)および第1出力端子(66)、中性線出力端子(65)、第2出力端子(64)を備えた单相3線式の変圧器において、单相3線式交流電源の中性線および一方の電圧線に接続されている前記中性線入力端子(62)および前記第1入力端子(63)を有する第1の主巻線(LL6A)と、前記单相3線式交流電源の前記中性線および他方の電圧線に接続されている前記中性線入力端子(62)および前記第2入力端子(61)を有する巻線であって、前記第1の主巻線(LL6A)と共通の磁路を有する第2の主巻線(LL6B)と、前記第1および前記第2の主巻線(LL6A, LL6B)と共通の磁路を有する2端子付き巻線であって、該2端子のうち一方の端子が前記第1の主巻線(LL6A)における前記第1入力端子(63)に接続されると共に、他方の端子が前記第1出力端子(66)に接続されている第1の副巻線(L6A)と、前記第1および前記第2の主巻線(LL6A, LL6B)と共通の磁路を有する2端子付き巻線であって、該2端子のうち一方の端子が前記第2の主巻線(LL6B)における前記第2入力端子(61)に接続されると共に、他方の端子が前記第2出力端子(64)に接続されている第2の副巻線(L6B)と、前記第1の副巻線(L6A)および前記第2の副巻線(L6B)をそれぞれ静電的に遮蔽するシールド部材(68, 69)と、前記中性線入力端子(62)と前記中性線出力端子(65)とを結合する接続線(NL)とを具備し、前記中性線出力端子(65)と前記第1出力端子(66)との間における第1出力電圧($E1-e1$)、および、前記中性線出力端子(65)と前記第2出力端子(64)との間における第2出力電圧($E2-e2$)がそれぞれ前記3線式交流電源の線間

電圧($E1, E2$)より低くなるように結線したものである。

【0022】

【発明の実施の形態】(実施の形態1)図1は本発明を適用した第1の実施の形態による单相2線式変圧器を示す回路、図2は図1の等価回路を示す。これら両図において、L1Aは主巻線、L1BおよびL1Cは副巻線、1ないし4は巻線端子、5および6は静電シールド部材、7はコアである。また、E(IN)は入力電圧であって、商用单相2線式電源に接続されている。副巻線L1B, L1Cに誘起される電圧 $E1, E2$ の大きさは、入力電圧E(IN)の約30%であって、かつ、本実施の形態の場合は $E1=E2$ に設定してある。従って、図2に示した等価回路からも明らかなように、出力電圧E(OUT)と入力電圧E(IN)は同じ大きさになる。

【0023】出力端子3, 4の後段には、各種の電子機器あるいは電気機器(図示せず)が接続される。

【0024】すなわち、本発明の第1の実施の形態による変圧器は、図1に示すように、第1入力端子1、第2入力端子2および第1出力端子3、第2出力端子4を備えた单相2線式の変圧器である。この変圧器の主巻線L1Aは、单相2線式交流電源に接続されている第1入力端子1および第2入力端子2を有する。また、第1の副巻線L1Bは、主巻線L1Aと共通の磁路を有する巻線であって、一方の端子が第1入力端子1に接続されると共に、他方の端子が前記第1出力端子3に接続されている。さらに、第2の副巻線L1Cは、主巻線L1Aと共通の磁路を有する巻線であって、一方の端子が第2入力端子2に接続されると共に、他方の端子が第2出力端子4に接続されており、かつ、第1の副巻線L1Bとは逆相の起電力を生じさせるものである。シールド部材5および6は、第1の副巻線L1Bおよび第2の副巻線L1Cをそれぞれ静電的に遮蔽している。

【0025】次に、本実施の形態の具体的な電気的特性について説明していく。

【0026】図3は、ある直巻モータを備えた電気ドリル自体が本来的に発生する電源端子妨害電圧を示す周波数特性図である。図3の測定値を得るために、CISPR(国際無線障害特別委員会)のPublication 11(class A)などに準拠した、図42の(A)に示す測定系を用いた。すなわち、EUT(供試機器あるいは被測定物)100である電気ドリルと、AC電源(50ヘルツ, AC100ボルト)102との間に、擬似電源回路網104を挿入してある。この擬似電源回路網104は、EUT(供試機器)100から電源線を介して放出される伝導妨害波の測定を標準化するために用いられる周知の装置であって、AC電源102あるいは外部電源のラインノイズを除去することにより不要な外来信号が供試機器100に流入するのを回避すると共に、供試機器100からAC電源102を見たとき

のインピーダンスを一定にし、かつ、供試機器100から放出されるノイズのみをスペクトルアナライザ106に導く機能を果たすものである。本実施の形態においては、擬似電源回路網104として、ROHDE & SCHWARZ社製 ESH2-Z5を用いた。また、スペクトルアナライザ106として、HEWLETT PACKARD社製 8566Bを用いた。図42の108はデータ処理装置(CPU)、110はプリンタである。

【0027】なお、以下の説明において、電源端子妨害電圧の測定は、すべて図42の(A)に示した測定系に従って行うものとする。

【0028】図4は、図1に示したトランス($E(I_N) = 100V$, $E_1 = E_2 = 30V$, $E(OUT) = 100V$)の出力端子3, 4に、図3で述べた電気ドリルを接続したときに結果として得られる電源端子妨害電圧を示す特性図である。本図と図3とを比較すると明らかなように、図1に示したトランスのノイズ抑制効果は顕著なものとなっている。

【0029】図5は、あるスイッチング電源自体が本来的に発生する電源高調波電流を示した特性図である。図42の(B)は、この電源高調波電流を測定するために、EN 60 555 Part 2などに準拠した測定系を示している。

【0030】図42の(B)において、200は供試機器であるスイッチング電源、202はAC電源(50ヘルツ、AC100ボルト)、204は擬似電源回路網、206は電源高調波電流測定装置、208はデータ処理装置、210はプリンタである。本実施の形態においては、擬似電源回路網204として、菊水電子工業(株)社製のLIN31-PCRを用いた。また、電源高調波電流測定装置206として、同社製のリモート・コントロール・オプション・カードRCO2-PCR-L付きPCR-2000Lを用いた。

【0031】なお、以下の説明において、電源高調波電流の測定は、すべて図42の(B)に示した測定系に従って行うものとする。

【0032】図6は、図1に示したトランス($E(I_N) = 100V$, $E_1 = E_2 = 30V$, $E(OUT) = 100V$)の出力端子3, 4に、図5で述べたスイッチング電源を接続したときの電源高調波電流を示す特性図である。本図と図5とを比較すると明らかなように、図1に示したトランスの電源高調波電流の除去効果は顕著なものとなっている。

【0033】図7は、あるインバータ蛍光灯自体が本来的に発生する電源高調波電流を示した特性図である。

【0034】図8は、図1に示したトランス($E(I_N) = 100V$, $E_1 = E_2 = 30V$, $E(OUT) = 100V$)の出力端子3, 4に、図7で述べたインバータ蛍光灯を接続したときの電源高調波電流を示す特性図である。本図と図7とを比較すると明らかなように、図

1に示したトランスの電源高調波電流の除去効果は顕著なものとなっている。

【0035】図9は、ある直巻モータを備えた電気ドリル自体が本来的に発生する電源端子妨害電圧を示す周波数特性図である(図3と殆ど同じ特性を有している)。

【0036】図10は、シールドなしの図1に示したトランス($E(I_N) = 100V$, $E_1 = E_2 = 30V$, $E(OUT) = 100V$)の出力端子3, 4に、図9で述べた電気ドリルを接続したときの電源端子妨害電圧を示す特性図である。本図と図9とを比較すると明らかなように、シールド5, 6を除去した場合にも、図1に示したトランスのノイズ抑制効果は顕著なものとなっている。

【0037】図11は、シールド付きの図1に示したトランス($E(I_N) = 100V$, $E_1 = E_2 = 30V$, $E(OUT) = 100V$)の出力端子3, 4に、図9で述べた電気ドリルを接続したときの電源端子妨害電圧を示す特性図である。本図と図9とを比較すると明らかなように、シールド5, 6を付加した場合には、図1に示したトランスのノイズ抑制効果はより顕著なものとなっている。

【0038】図12は、あるスイッチング電源自体が本来的に発生する電源高調波電流を示した特性図である(図5と殆ど同じ特性を有している)。

【0039】図13は、図12の詳細なデータを示している。

【0040】図14は、図1に示したトランス($E(I_N) = 100V$, $E_1 = E_2 = 30V$, $E(OUT) = 100V$)の出力端子3, 4に、図12で述べたスイッチング電源を接続したときの電源高調波電流を示す特性図である。図15は、図14の詳細なデータを示している。この図14と図5とを比較すると明らかなように、図1に示したトランスの電源高調波電流の除去効果は顕著なものとなっている。

【0041】図16は、図1に示したトランス($E(I_N) = 100V$, $E_1 = E_2 = 50V$, $E(OUT) = 100V$)の出力端子3, 4に、図12で述べたスイッチング電源を接続したときの電源高調波電流を示す特性図である。本図は $E_1 = E_2 = 50V$ とした場合の測定値であるが、図5とを比較すると明らかなように、図1に示したトランスの電源高調波電流の除去効果は顕著なものとなっている。

【0042】図17は、図16の詳細なデータを示している。

【0043】なお、図1～図17を参照して上述した第1の形態による変圧器(図1)においては、第1の副巻線L1Bによる起電力(E_1)の大きさと、第2の副巻線L1Cによる起電力(E_2)の大きさを等しく設定した場合について説明したが、所定の大小関係(すなわち、 $E_1 \neq E_2$ 、たとえば $E_1 = 30$ ボルト、 $E_2 = 3$

5ボルト)に設定することにより、出力電圧 $E(OUT)$ を100ボルト以下(すなわち、 $E(IN) > E(OUT)$)、たとえば、 $E(OUT) = 95$ ボルト)にすることが可能である。このことにより、電気機器の電力負荷に対する節電効果をより高めることが可能になる。

【0044】(実施の形態2)図18は本発明を適用した第2の実施の形態を示す回路、図19は図18の等価回路を示す。ここで説明する実施の形態は、基本的には先に説明した第1の実施の形態と同様であるが、図1のトランスにおいて、 $E1$ 、 $E2$ が共に加極性接続されている(すなわち、出力電圧 $E(OUT) = 100V + 50V + 50V$ ： $E1 = E2 = 50V$)点が異なっている。

【0045】より具体的に述べると、本発明の第2の実施の形態は、図18に示すように、第1入力端子21、第2入力端子22および第1出力端子23、第2出力端子24を備えた単相2線式の変圧器であって、(1)単相2線式交流電源に接続されている第1入力端子21および第2入力端子22を有する主巻線L2Aと、(2)主巻線L2Aと共通の磁路を有する巻線であって、一方の端子が第1入力端子21に接続されると共に、他方の端子が第1出力端子23に接続されている第1の副巻線L2Bと、(3)主巻線L2Aと共通の磁路を有する巻線であって、一方の端子が第2入力端子22に接続されると共に、他方の端子が第2出力端子24に接続されている第2の副巻線L2Cと、(4)第1の副巻線L2Bおよび第2の副巻線L2Cをそれぞれ静電的に遮蔽するシールド部材25、26とを具備し、第1および第2の副巻線L2B、L2Cにおける起電力が共に主巻線L2Aの起電力と加極性になるよう結線した($E(OUT) = E1 + E2$ となる)ものである。

【0046】図20は、あるスイッチング電源自体が本来的に発生する電源高調波電流を示した特性図である(図5と殆ど同じ特性を有している)。

【0047】図21は、図18に示したトランス($E(IN) = 100V$ 、 $E1 = E2 = 50V$ 、 $E(OUT) = 200V$)の出力端子23、24に、降圧器(200V→100V)を介して、図20で述べたスイッチング電源を接続したときの電源高調波電流を示す特性図である。本図と図20とを比較すると明らかなように、図18に示したトランスの電源高調波電流の除去効果は顕著なものとなっている。特に、非直線負荷から発生する高次高調波がかなり減少するという効果が得られる。

【0048】なお、上述した第2の実施の形態による変圧器(図18)においては、第1の副巻線L2Bによる起電力($E1$)の大きさと、第2の副巻線L2Cによる起電力($E2$)の大きさを等しく設定するだけでなく、所定の大小関係をもって設定することも可能である。

【0049】(実施の形態3)図22は本発明を適用した第3の実施の形態を示す回路、図23は図22の等価回路を示す。

【0050】図22に示したトランスは、1次側・2次側間のアイソレーションが無いブリッジ構成のトランスである。すなわち、1次巻線L3Aと2次巻線L3Bとを共通のコア37上に巻回した単相2線式の変圧器において、(1)1次巻線L3Aの一方の端子である第1入力端子31と、2次巻線L3Bの midpoint Mとを接続する結線38と、(2)1次巻線L3Aの他方の端子である第2入力端子32と、2次巻線L3Bの端子である第1出力端子33および第2出力端子34との間にそれぞれ接続した第1のコンデンサC1および第2のコンデンサC2と、(3)1次巻線L3Aまたは2次巻線L3Bのいずれか一方を静電的に遮蔽するシールド部材35とを具備したものである。

【0051】ここで、上述した第3の実施の形態による変圧器(図22)において、2次巻線L3Bの出力電圧($E(OUT)$)を、1次巻線L3Aの入力電圧($E(IN)$)と等しくするか、あるいは、負荷の節電機能を目的として該入力電圧($E(IN)$)より低く設定することが可能である。

【0052】図24は、ある直巻モータを備えた電気ドリル自体が本来的に発生する電源端子妨害電圧を示す周波数特性図である(図3と殆ど同じ特性を有している)。

【0053】図25は、図22に示したトランス($E(IN) = 100V$ 、 $E1 = E2 = 50V$ 、 $E(OUT) = 100V$)の出力端子33、34に、図24で述べた電気ドリルを接続したときの電源端子妨害電圧を示す特性図である。本図と図24とを比較すると明らかなように、図22に示したトランスのノイズ抑制効果は顕著なものとなっている。特に、図22に示したトランスでは、国際規格で規制されていない150kHz以下に有効であって、一般のノイズ・カット・トランスではこの領域のノイズを下げることは困難である。

【0054】図26は、あるインバータ蛍光灯自体が本来的に発生する電源高調波電流を示した特性図である(図7と殆ど同じ特性を有している)。

【0055】図27は、図22に示したトランス($E(IN) = 100V$ 、 $E1 = E2 = 50V$ 、 $E(OUT) = 100V$)の出力端子33、34に、図26で述べたインバータ蛍光灯を接続したときの電源高調波電流を示す特性図である。図28は、図27の詳細なデータを示している。図27と図26とを比較すると明らかなように、図22に示したトランスの電源高調波電流の除去効果は顕著なものとなっている。

【0056】より具体的に述べると、図26(トランスなし)の場合における力率は0.59であったものが、図27では0.80に改善されている。また、消費電力

についてみると、図26（トランスなし）の場合には57.6Wであったものが、図27の場合には49.3Wに減少している。

【0057】このように、図22に示したトランスを付加することによって、

①雑音

②電源高調波

③力率

④消費電力

の4項目について改善がみられる。

【0058】なお、出力側の2つの巻線は、できるだけ対称となる構造の巻線とするのが好ましい。

【0059】図29は、あるスイッチング電源自体が本来的に発生する電源高調波電流を示した特性図である（図5と殆ど同じ特性を有している）。

【0060】図30は、図22に示したトランス（ $E(IN)=100V$ 、 $E1=E2=5V$ 、 $E(OUT)=100V$ ）の出力端子33、34に、図29で述べたスイッチング電源を接続したときの電源高調波電流を示す特性図である。本図と図29とを比較すると明らかなように、図22に示したトランスの電源高調波電流の除去効果は顕著なものとなっている。

【0061】図31は、あるスイッチング電源自体が本来的に発生する電源高調波電流を示した特性図である（図5と殆ど同じ特性を有している）。

【0062】図32は、図22に示したトランス（ $E(IN)=100V$ 、 $E1=E2=15V$ 、 $E(OUT)=30V$ ）の出力端子33、34に、100ボルトへの昇圧器（ステップアップトランス）を介して（図示せず）、図31で述べたスイッチング電源を接続したときの電源高調波電流を示す特性図である。本図と図31とを比較すると明らかなように、図22に示したトランスの電源高調波電流の除去効果は顕著なものとなっている。

【0063】図33は、あるインバータ蛍光灯自体が本来的に発生する電源高調波電流を示した特性図である（図7と殆ど同じ特性を有している）。

【0064】図34は、図22に示したトランス（ $E(IN)=100V$ 、 $E1=E2=15V$ 、 $E(OUT)=30V$ ）の出力端子33、34に、100ボルトへの昇圧器を介して（図示せず）、図33で述べたインバータ蛍光灯を接続したときの電源高調波電流を示す特性図である。本図と図33とを比較すると明らかなように、図22に示したトランスの電源高調波電流の除去効果は顕著なものとなっている。

【0065】（実施の形態4）図35は本発明を適用した第4の実施の形態を示す回路、図36は図35の等価回路を示す。

【0066】図35に示したトランスは、1次側・2次側間のアイソレーションを行うためにコンデンサC3を

挿入したブリッジ構成のトランスである。すなわち、1次巻線L4Aと2次巻線L4Bとを共通のコア47上に巻回することにより1次側と2次側とをアイソレートする単相2線式の変圧器において、（1）1次巻線L4Aの一方の端子である第1入力端子42と、2次巻線L4Bの midpoint Mとを接続する結合コンデンサC3と、（2）1次巻線L4Aの他方の端子である第2入力端子41と、2次巻線L4Bの端子である第1出力端子43および第2出力端子44との間にそれぞれ接続した第1のコンデンサC1および第2のコンデンサC2と、（3）1次巻線L4Aまたは2次巻線L4Bのいずれか一方を静電的に遮蔽するシールド部材45とを具備したものである。

【0067】ここで、上述した第4の実施の形態による変圧器（図35）において、2次巻線L4Bの出力電圧（ $E(OUT)$ ）を、1次巻線L4Aの入力電圧（ $E(IN)$ ）と等しくするか、あるいは、負荷の節電機能を目的として該入力電圧（ $E(IN)$ ）より低く設定することが可能である。

【0068】（実施の形態5）図37は本発明を適用した第5の実施の形態を示す回路、図38は図37の等価回路を示す。

【0069】図37に示したトランスは、第1入力端子51、中性線入力端子52、第2入力端子53および第1出力端子54、中性線出力端子55、第2出力端子56を備えた単相3線式の変圧器において、（1）単相3線式交流電源に接続されている第1入力端子51、中性線入力端子52および第2入力端子53を有する第1の主巻線LL5Aと、（2）第1の主巻線LL5Aと共通の磁路を有する巻線であって、第1入力端子51、中性線入力端子52および第2入力端子53とそれぞれ並列に接続されている3つの入力端子を有する第2の主巻線LL5Bと、（3）第1および第2の主巻線LL5A、LL5Bと共通の磁路を有する2端子付き巻線であって、該2端子のうち一方の端子が第1の主巻線LL5Aにおける第2入力端子53に接続されると共に、他方の端子が第2出力端子56に接続されている第1の副巻線L5Aと、（4）第1および第2の主巻線LL5A、LL5Bと共通の磁路を有する2端子付き巻線であって、該2端子のうち一方の端子が、第2の主巻線LL5Bにおける第1入力端子51側の端子に接続されると共に、他方の端子が第1出力端子54に接続されている第2の副巻線L5Bと、（5）第1の副巻線L5Aおよび第2の副巻線L5Bをそれぞれ静電的に遮蔽するシールド部材58、59と、（6）中性線入力端子52と中性線出力端子55とを結合する接続線NLとを具備し、（7）中性線出力端子55と第1出力端子54との間における第1出力電圧（ $E2-e2$ ）、および、中性線出力端子55と第2出力端子56との間における第2出力電圧（ $E1-e1$ ）がそれぞれ3線式交流電源の線間電圧

(E2, E1)より低くなるように結線したものである。

【0070】図39は、図37に示したトランス(E1=E2=100V, e1=e2=5V)の出力端子54, 55, 56に、先に図3で述べた電気ドリルを接続したときの電源端子妨害電圧を示す特性図である。本図と図3とを比較すると明らかなように、図37に示したトランスのノイズ抑制効果は顕著なものとなっている。

(実施の形態6)図40は本発明を適用した第6の実施の形態を示す回路、図41は図40の等価回路を示す。

【0071】図40に示したトランスは、第1入力端子63、中性線入力端子62、第2入力端子61および第1出力端子66、中性線出力端子65、第2出力端子64を備えた単相3線式の変圧器において、(1)単相3線式交流電源の中性線および一方の電圧線に接続されている中性線入力端子62および第1入力端子63を有する第1の主巻線LL6Aと、(2)単相3線式交流電源の中性線および他方の電圧線に接続されている中性線入力端子62および第2入力端子61を有する巻線であって、第1の主巻線LL6Aと共通の磁路を有する第2の主巻線LL6Bと、(3)第1および第2の主巻線LL6A, LL6Bと共通の磁路を有する2端子付き巻線であって、該2端子のうち一方の端子が第1の主巻線LL6Aにおける第1入力端子63に接続されると共に、他方の端子が第1出力端子66に接続されている第1の副巻線L6Aと、(4)第1および第2の主巻線LL6A, LL6Bと共通の磁路を有する2端子付き巻線であって、該2端子のうち一方の端子が第2の主巻線LL6Bにおける第2入力端子61に接続されると共に、他方の端子が第2出力端子64に接続されている第2の副巻線L6Bと、(5)第1の副巻線L6Aおよび第2の副巻線L6Bをそれぞれ静電的に遮蔽するシールド部材68, 69と、(6)中性線入力端子62と中性線出力端子65とを結合する接続線NLとを具備し、(7)中性線出力端子65と第1出力端子66との間における第1出力電圧(E1-e1)、および、中性線出力端子65と第2出力端子64との間における第2出力電圧(E2-e2)がそれぞれ3線式交流電源の線間電圧(E1, E2)より低くなるように結線したものである。

【0072】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明によれば、電子機器などの電力負荷から電源ラインへ還流する雑音および電源高調波を効果的に抑止することができる。しかも、その電力負荷の消費電力を低減させる節電機能も併せ持つことができる。

【0073】さらに加えて、本発明によれば、簡易かつ小型な単相2線式または単相3線式の巻線構成を有し、必要に応じて商用電源と電子機器などとの間の着脱が自在であるにも拘らず、電子機器などの電力負荷から電源ラインへ還流する電源端子妨害電圧あるいは電源高調波

電流を極めて効果的に抑止すると共に、その電力負荷の消費電力量も低減させることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1を示す図である。

【図2】図1の等価回路図である。

【図3】直巻モータを備えた電気ドリルの電源端子妨害電圧を示す図である。

【図4】実施の形態1として示した図1のトランスと、図3に示した電気ドリルとの組み合わせによって得られた電源端子妨害電圧を示す図である。

【図5】スイッチング電源の電源高調波電流を示す図である。

【図6】実施の形態1として示した図1のトランスと、図5に示したスイッチング電源との組み合わせによって得られた電源高調波電流を示す図である。

【図7】インバータ蛍光灯の電源高調波電流を示す図である。

【図8】実施の形態1として示した図1のトランスと、図7に示したインバータ蛍光灯との組み合わせによって得られた電源高調波電流を示す図である。

【図9】直巻モータを備えた電気ドリルの電源端子妨害電圧(図3と殆ど同じ)を示す図である。

【図10】実施の形態1として示した図1のトランスからシールドを除去したトランスと、図9に示した電気ドリルとの組み合わせによって得られた電源端子妨害電圧を示す図である。

【図11】実施の形態1として図1に示したシールド有りの図1のトランスと、図9に示した電気ドリルとの組み合わせによって得られた電源端子妨害電圧を示す図である。

【図12】スイッチング電源の電源高調波電流(図5と殆ど同じ)を示す図である。

【図13】図12の詳細なデータを示す図である。

【図14】実施の形態1として示した図1のトランスと、図12に示したスイッチング電源との組み合わせによって得られた電源高調波電流を示す図である。

【図15】図14の詳細なデータを示す図である。

【図16】実施の形態1として示した図1のトランスと、図12に示したスイッチング電源との組み合わせによって得られた電源高調波電流を示す図である。

【図17】図16の詳細なデータを示す図である。

【図18】本発明の実施の形態2として、図1のトランスにおけるE1, E2を共に加極性接続(出力電圧=100V+50V+50V: E1=E2=50V)したトランスを示す図である。

【図19】図18の等価回路図である。

【図20】スイッチング電源の電源高調波電流(図5と殆ど同じ)を示す図である。

【図21】実施の形態2として示した図18のトランスと、図20に示したスイッチング電源との組み合わせに

よって得られた電源高調波電流を示す図である。

【図22】本発明の実施の形態3として、ブリッジ構成のトランス（1次側・2次側のアイソレーション無し）を示す図である。

【図23】図22の等価回路図である。

【図24】直巻モータを備えた電気ドリルの電源端子妨害電圧（図3と殆ど同じ）を示す図である。

【図25】実施の形態3として示したアイソレーション無しの図22のトランスと、図24に示した電気ドリルとの組み合わせによって得られた電源端子妨害電圧を示す図である。

【図26】インバータ蛍光灯の電源高調波電流（図7と殆ど同じ）を示す図である。

【図27】実施の形態3として示した図22のトランスと、図26に示したインバータ蛍光灯との組み合わせによって得られた電源高調波電流を示す図である。

【図28】図27の詳細なデータを示す図である。

【図29】スイッチング電源の電源高調波電流（図5と殆ど同じ）を示す図である。

【図30】実施の形態3として示した図22のトランスと、図29に示したスイッチング電源との組み合わせによって得られた電源高調波電流を示す図である。

【図31】スイッチング電源の電源高調波電流（図5と殆ど同じ）を示す図である。

【図32】実施の形態3として示した図22のトランスと、図31に示したスイッチング電源との組み合わせによって得られた電源高調波電流を示す図である。

【図33】インバータ蛍光灯の電源高調波電流（図7と殆ど同じ）を示す図である。

【図34】実施の形態3として示した図22のトランスと、図34に示したインバータ蛍光灯との組み合わせによって得られた電源高調波電流を示す図である。

【図35】本発明の実施の形態4として、他のブリッジ構成のトランス（1次側・2次側のアイソレーション有り）を示す図である。

【図36】図35の等価回路図である。

【図37】本発明の実施の形態5による单相3線式トランスを示す図である。

【図38】図37の等価回路図である。

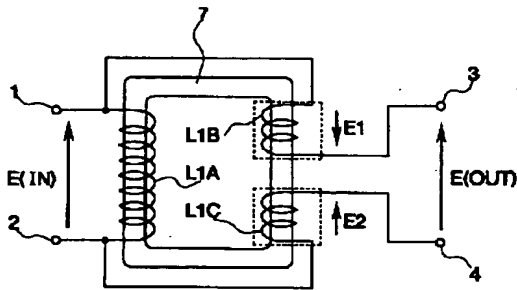
【図39】実施の形態5として図37に示した单相3線式のトランスと、図3に示した電気ドリルとの組み合わせによって得られた電源端子妨害電圧を示す図である。

【図40】本発明の実施の形態6による他の单相3線式トランスを示す図である。

【図41】図40の等価回路図である。

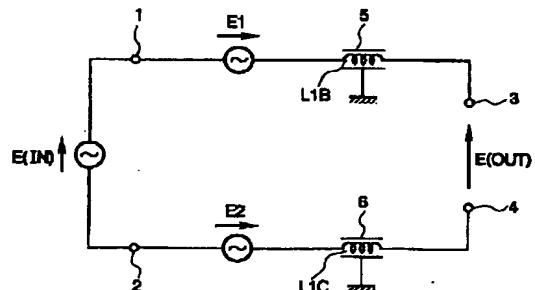
【図42】供試機器の電源端子妨害電圧および電源高調波電流を測定するための回路図である。

【図1】



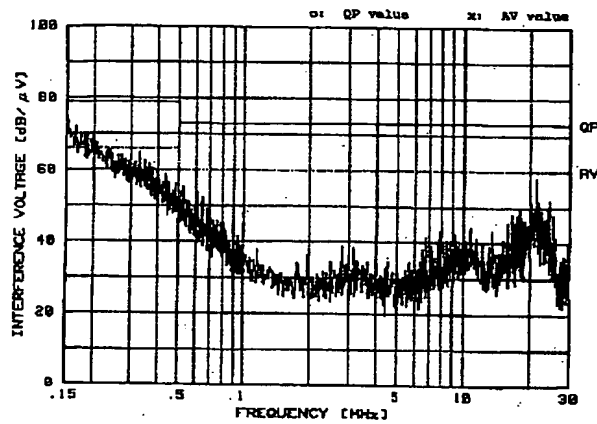
実施の形態1

【図2】

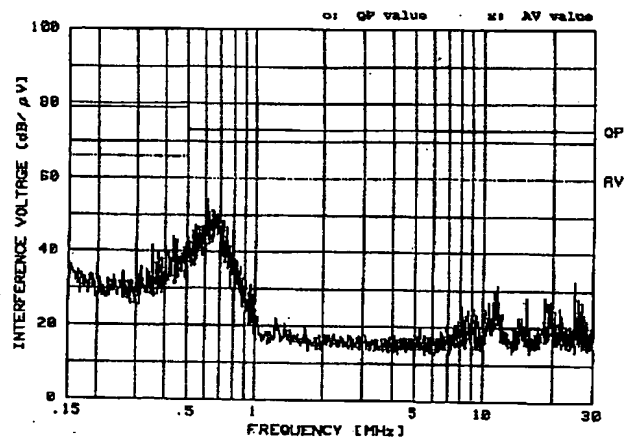


実施の形態1

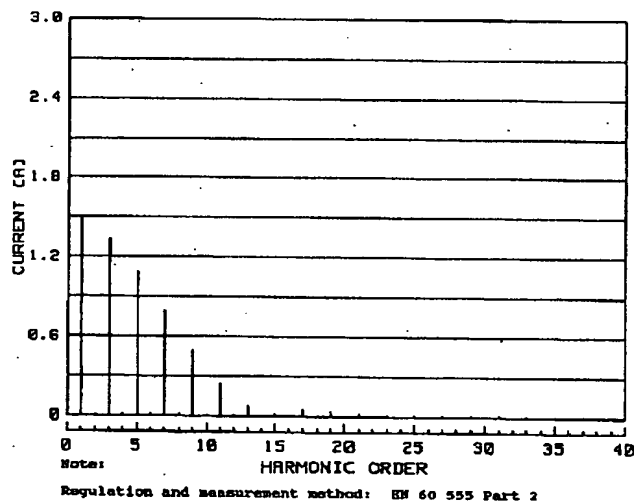
【図3】



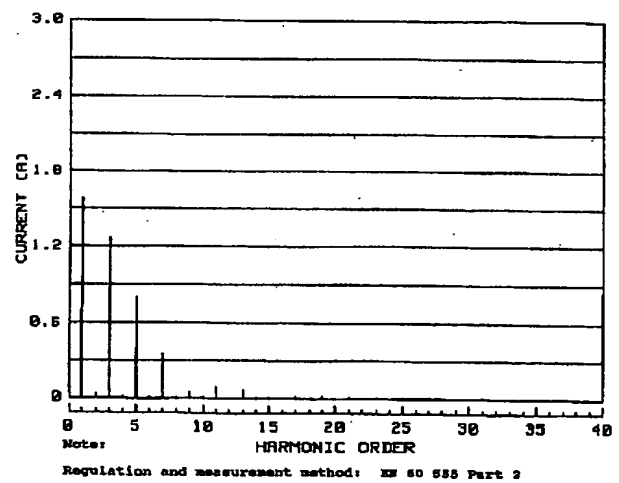
【図4】



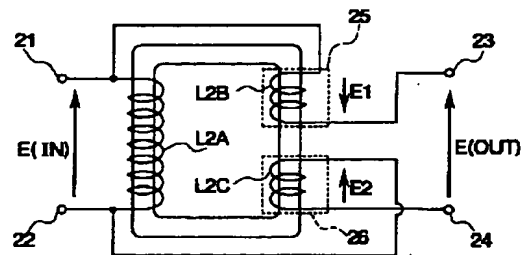
【図5】



【図6】

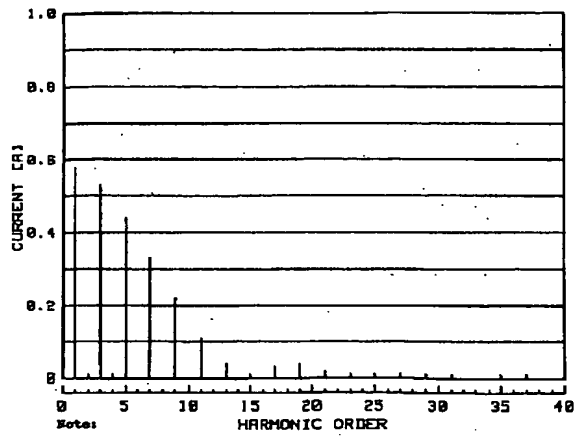


【図18】

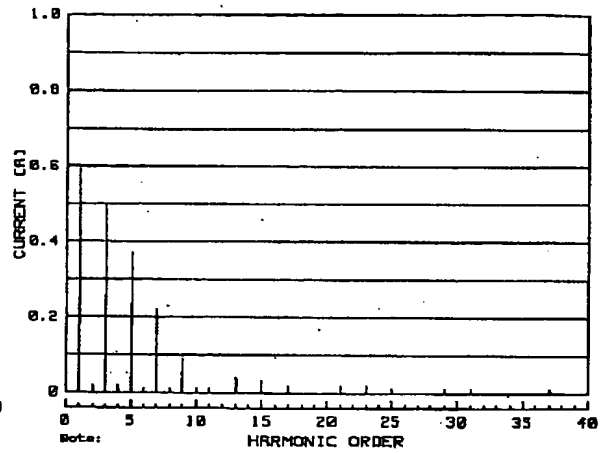


実施の形態2

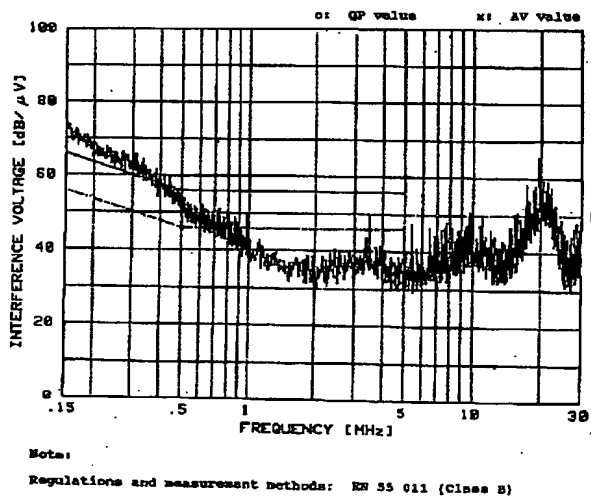
【図7】



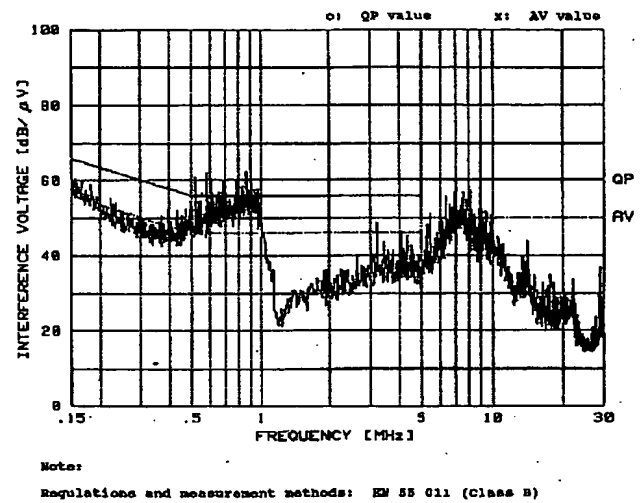
【図8】



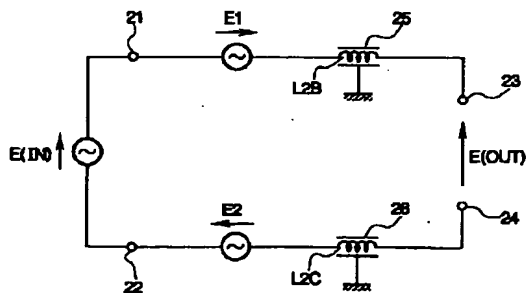
【図9】



【図10】

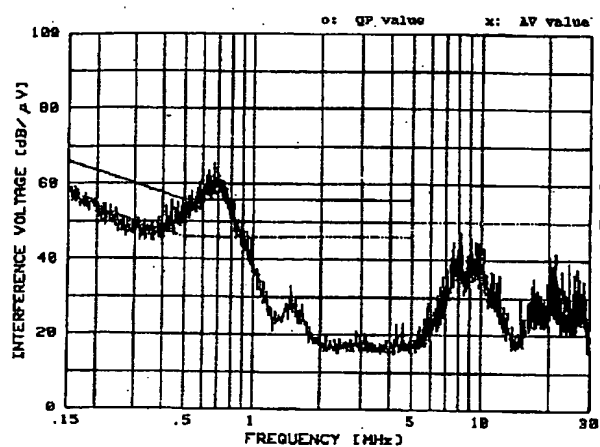


【図19】



実施の形態2

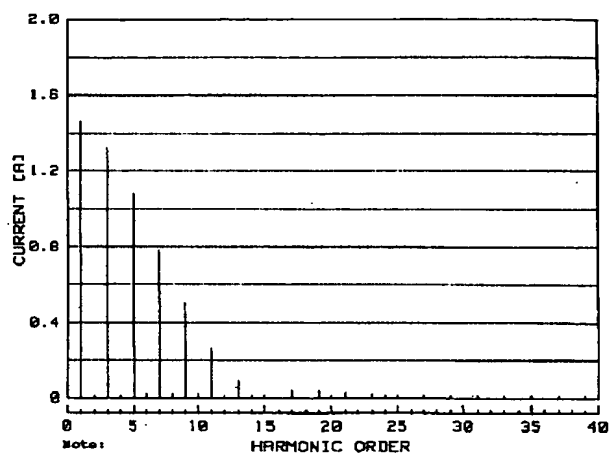
【図11】



Note:

Regulations and measurement methods: EN 55 011 (Class B)

【図12】



Note:

Regulation and measurement method: EN 60 555 Part 2

Other measurement conditions:

-f1

【図13】

Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]	Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]
1	-	1.46	2	1.08	0.01
3	2.30	1.32	4	0.43	0.01
5	1.14	1.08	6	0.30	0.02
7	0.77	0.78	8	0.23	0.02
9	0.40	0.50	10	0.18	0.02
11	0.33	0.26	12	0.15	0.01
13	0.21	0.09	14	0.13	0.01
15	0.15	0.01	16	0.12	0.00
17	0.13	0.04	18	0.10	0.00
19	0.12	0.04	20	0.09	0.01
21	0.11	0.03	22	0.08	0.00
23	0.10	0.02	24	0.08	0.01
25	0.09	0.01	26	0.07	0.00
27	0.08	0.01	28	0.07	0.00
29	0.08	0.01	30	0.06	0.00
31	0.07	0.01	32	0.06	0.00
33	0.07	0.01	34	0.05	0.00
35	0.06	0.01	36	0.05	0.00
37	0.06	0.01	38	0.05	0.00
39	0.06	0.01	40	0.05	0.00

Note:

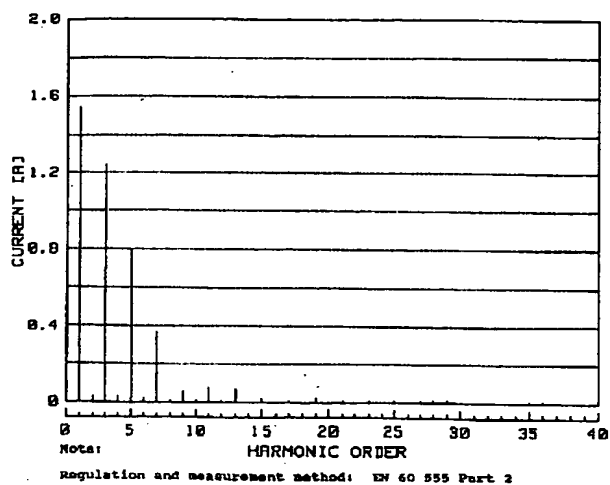
Regulation and measurement method: EN 60 555 Part 2

Limits: Household appliances (-: No limit)

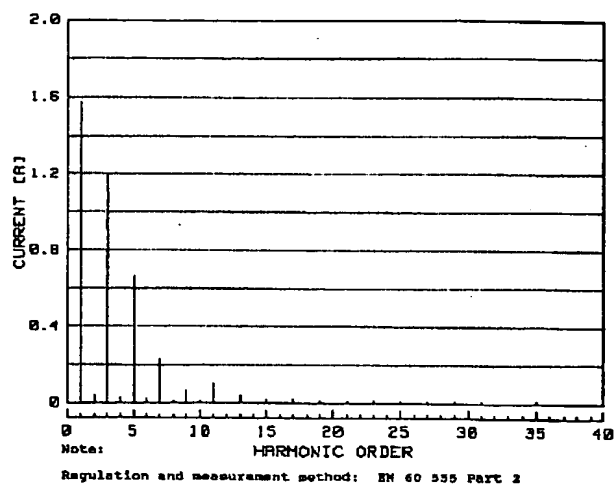
Other measurement conditions:

-f1

【図14】



【図16】



【図15】

Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]	Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]
1	-	1.54	2	1.08	0.03
3	2.30	1.24	4	0.43	0.03
5	1.14	0.79	6	0.30	0.02
7	0.77	0.37	8	0.23	0.01
9	0.40	0.06	10	0.18	0.01
11	0.33	0.08	12	0.15	0.01
13	0.21	0.07	14	0.13	0.00
15	0.15	0.02	16	0.12	0.00
17	0.13	0.01	18	0.10	0.00
19	0.12	0.02	20	0.09	0.00
21	0.11	0.01	22	0.08	0.00
23	0.10	0.01	24	0.08	0.00
25	0.09	0.01	26	0.07	0.00
27	0.08	0.01	28	0.07	0.01
29	0.08	0.01	30	0.06	0.00
31	0.07	0.00	32	0.06	0.00
33	0.07	0.00	34	0.05	0.00
35	0.06	0.01	36	0.05	0.01
37	0.06	0.00	38	0.05	0.00
39	0.06	0.00	40	0.05	0.00

Note:

Regulation and measurement method: EN 60 555 Part 2

Limits: Household appliances (-: No limit)

【図17】

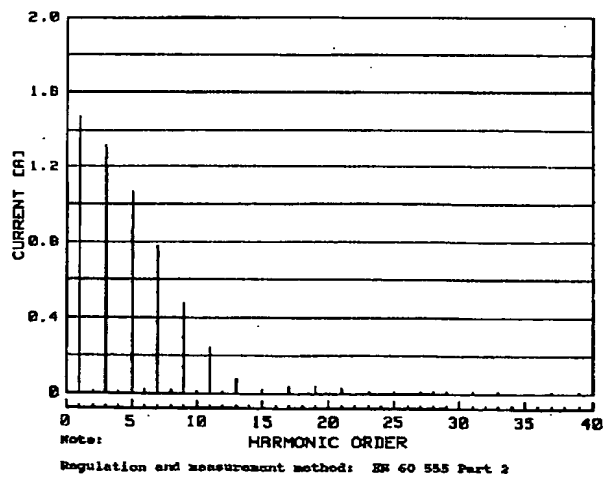
Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]	Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]
1	-	1.57	2	1.08	0.04
3	2.30	1.19	4	0.43	0.03
5	1.14	0.67	6	0.30	0.02
7	0.77	0.23	8	0.23	0.01
9	0.40	0.06	10	0.18	0.01
11	0.33	0.10	12	0.15	0.00
13	0.21	0.04	14	0.13	0.00
15	0.15	0.02	16	0.12	0.00
17	0.13	0.02	18	0.10	0.00
19	0.12	0.01	20	0.09	0.00
21	0.11	0.01	22	0.08	0.00
23	0.10	0.01	24	0.08	0.00
25	0.09	0.01	26	0.07	0.00
27	0.08	0.01	28	0.07	0.00
29	0.08	0.01	30	0.06	0.00
31	0.07	0.01	32	0.06	0.00
33	0.07	0.00	34	0.05	0.00
35	0.06	0.01	36	0.05	0.00
37	0.06	0.00	38	0.05	0.00
39	0.06	0.00	40	0.05	0.00

Note:

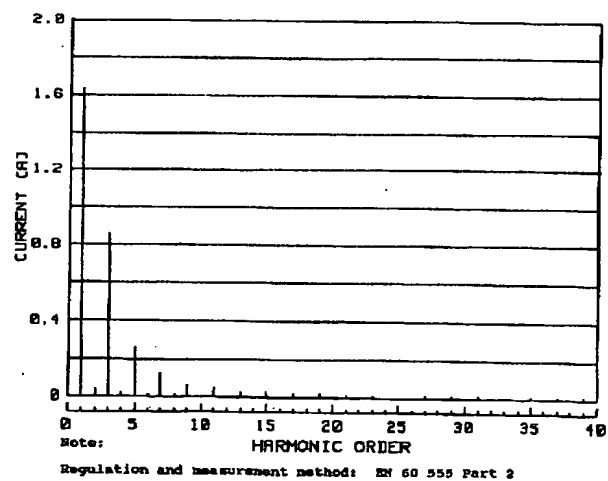
Regulation and measurement method: EN 60 555 Part 2

Limits: Household appliances (-: No limit)

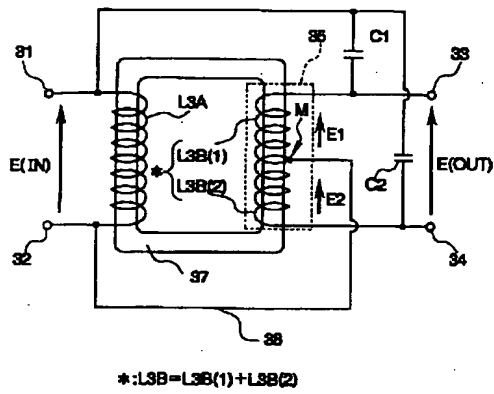
【図20】



【図21】

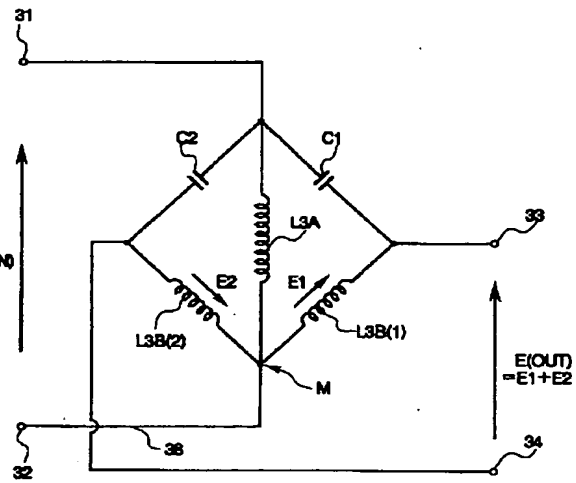


【図22】



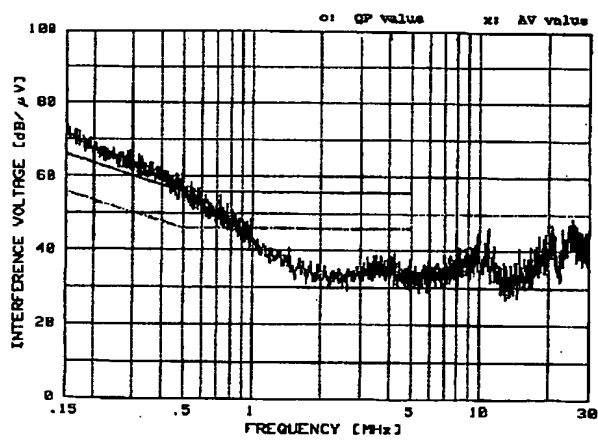
実施の形態3

【図23】



実施の形態3

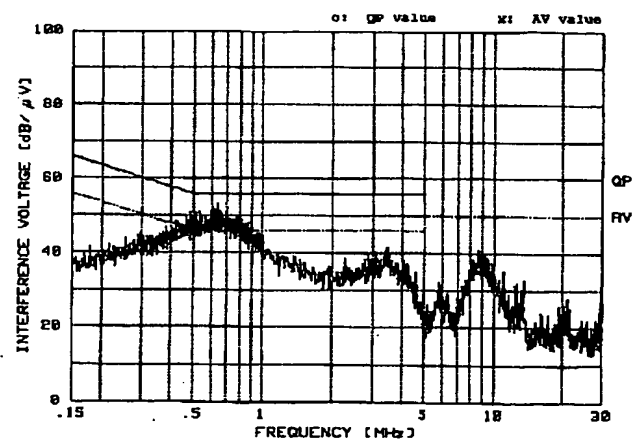
【図24】



Note:

Regulations and measurement methods: CISPR Publication 22 (Class B)

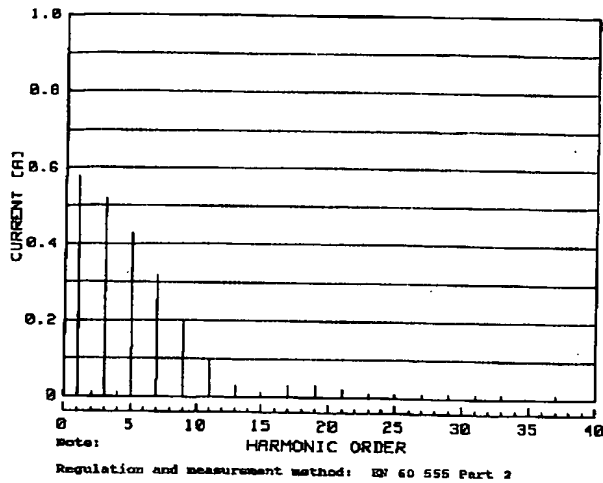
【図25】



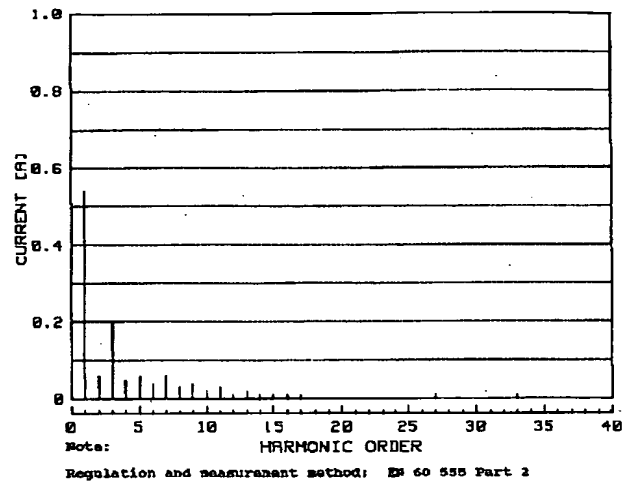
Note:

Regulations and measurement methods: CISPR Publication 22 (Class B)

【図26】



【図27】



【図28】

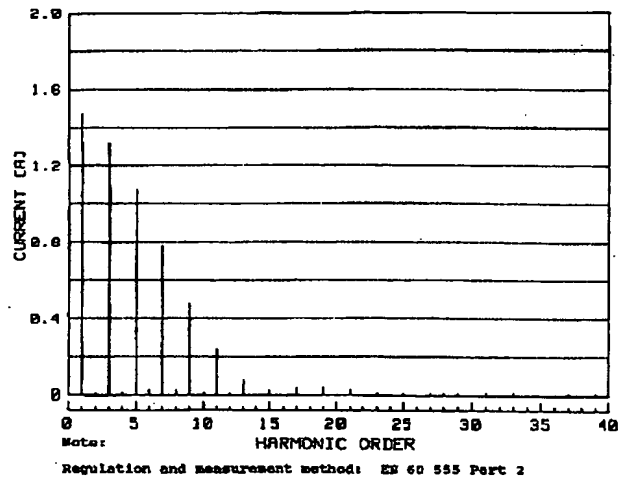
Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]	Harmo. order	Limit [A]	Measured [A]
1	-	0.54	2	1.08	0.06
3	2.30	0.20	4	0.43	0.05
5	1.14	0.06	6	0.30	0.04
7	0.77	0.06	8	0.23	0.03
9	0.40	0.04	10	0.18	0.02
11	0.33	0.03	12	0.15	0.01
13	0.21	0.02	14	0.13	0.01
15	0.15	0.01	16	0.12	0.01
17	0.13	0.01	18	0.10	0.00
19	0.12	0.00	20	0.09	0.00
21	0.11	0.00	22	0.08	0.00
23	0.10	0.00	24	0.08	0.00
25	0.09	0.00	26	0.07	0.00
27	0.08	0.01	28	0.07	0.00
29	0.08	0.00	30	0.06	0.00
31	0.07	0.00	32	0.06	0.00
33	0.07	0.01	34	0.05	0.00
35	0.06	0.00	36	0.05	0.00
37	0.06	0.00	38	0.05	0.00
39	0.06	0.00	40	0.05	0.00

Note:

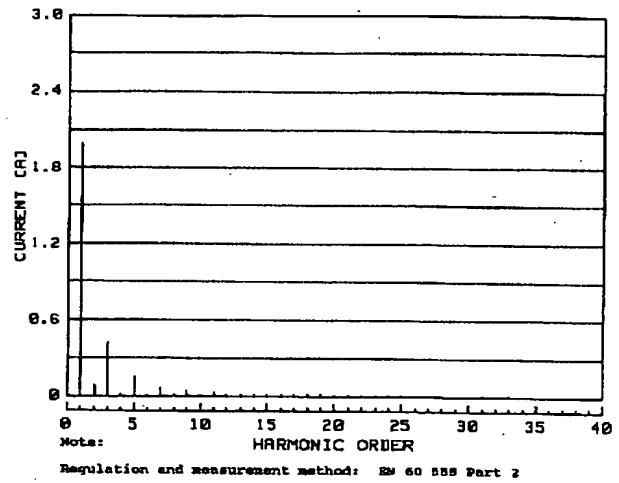
Regulation and measurement method: EN 60 555 Part 2

Limits: Household appliances (-: No limit)

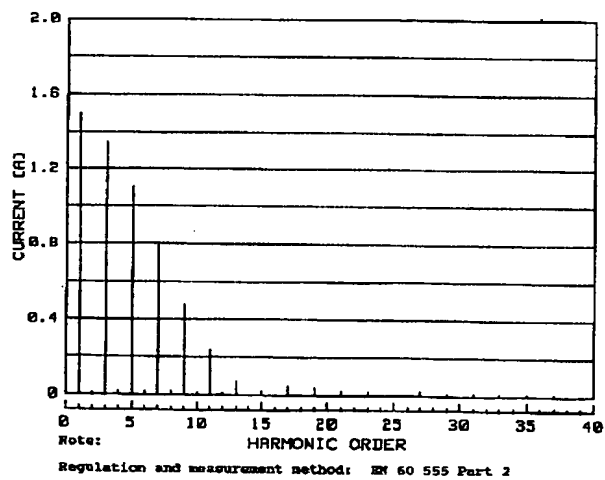
【図29】



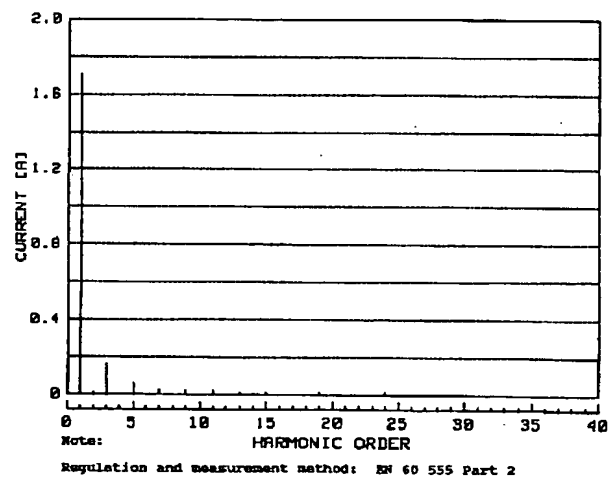
【図30】



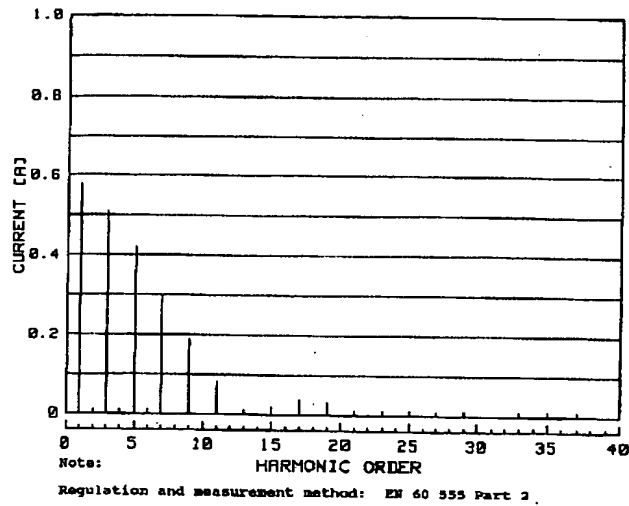
【図31】



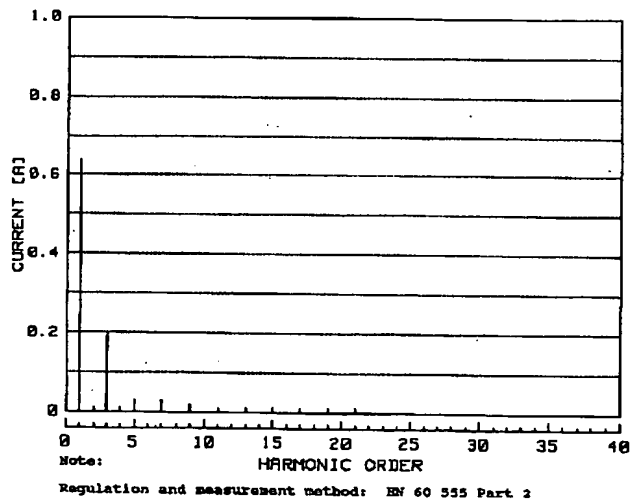
【図32】



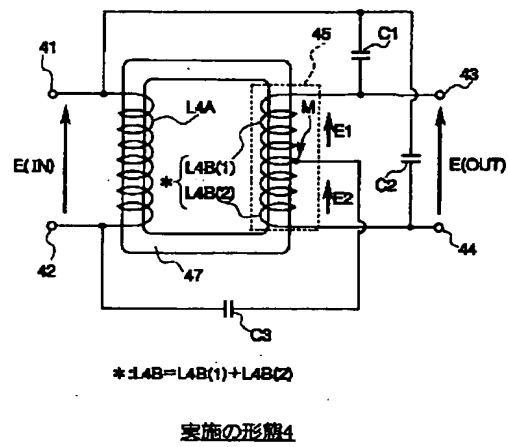
【図33】



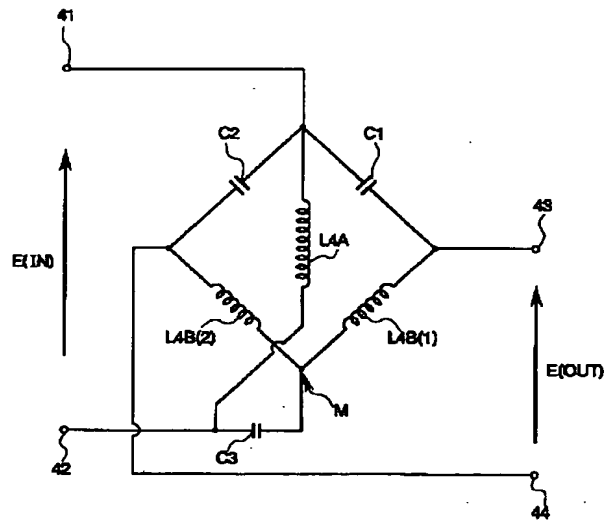
【図34】



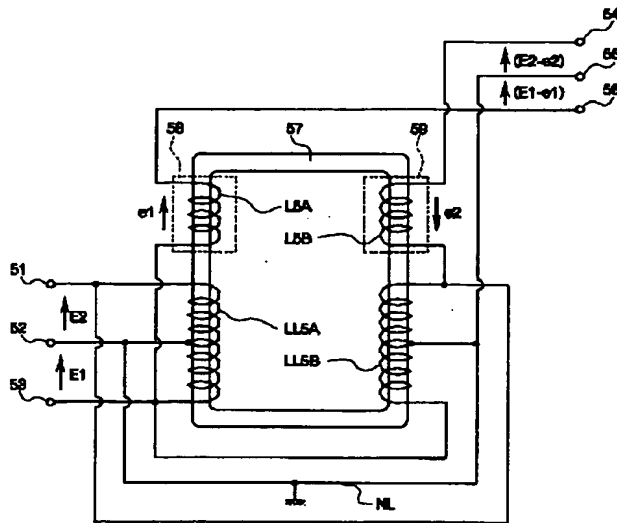
【図35】



【図36】

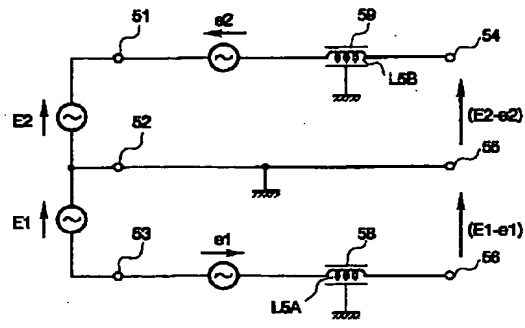


【図37】



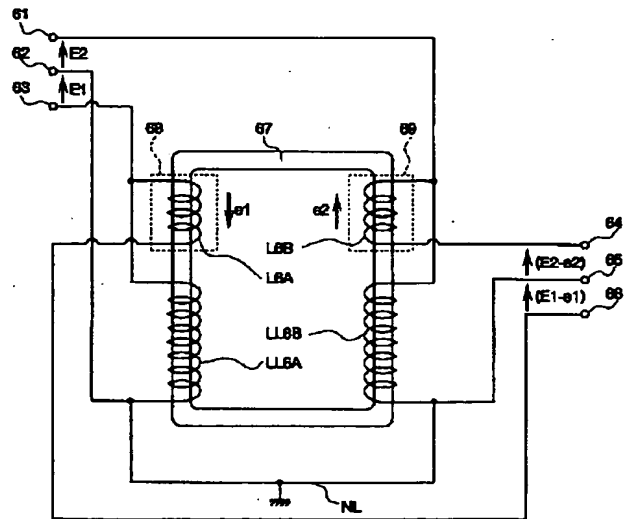
実施の形態5

【図38】



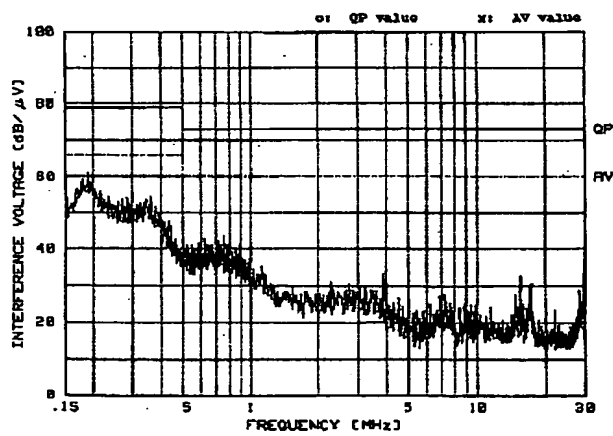
実施の形態5

【図40】



実施の形態6

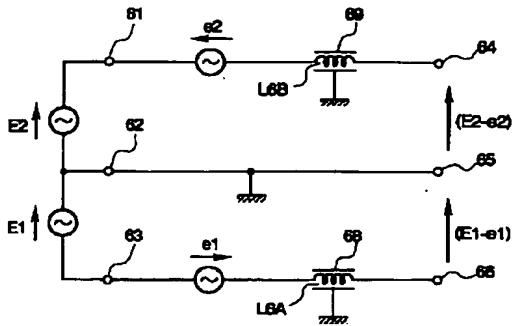
【図39】



Notes:

Regulations and measurement methods: CISPR Publication 11 (Class A)

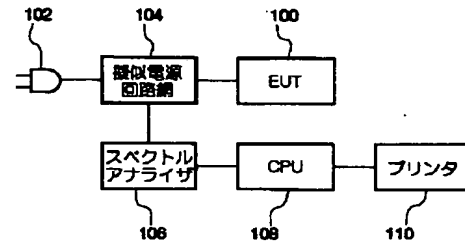
【図41】



実施の形態6

【図42】

(A) 電源端子妨害電圧測定



(B) 電源高周波電流測定

